إسهامات القلصادي في علم الجبر

(٨١٥-٨٩١هـ/ ١٤١٢-١٤٨٦م)

دراسة تاريخية حضارية

Contributions of Al-Qalsadi in Algebra

(815-891AH/1412-1486AD)
A Historical and Cultural Study

د/ صالح بن مَدَّه بن حميدان الجدعاني (•)

ملخص

يسلط البحث الضوء على إسهامات العالم العربي المسلم علي بن محمد القَلْصَادِيِّ (٨١٥-٨٩١هـ/ ١٤١٢-١٤٨٦م)، في علم الجبر، حيث يُعدُ من أول من استعمل الإشارات والرموز في علم الجبر، وأظهر إبداعًا في نظرية الأعداد. وأشاد بعض علماء الرياضيات الغربيين بأنَّ القَلْصَادِيِّ من أوائل العلماء العرب الذين استخدموا الرموز الجبرية، والتي ورد ذكرها في كتابه: "كشف الأسرار"، الذي يُعد أول كتاب أثبت للأوروبيين، بأن الإشارات الجبرية كانت مستعملة عند علماء الرياضيات العرب المسلمين. وخلصت

(•) أستاذ التاريخ الإسلامي المشارك- كلية العلوم الاجتماعية - قسم التاريخ والحضارة - جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية بالرياض.
- رئيس قسم الإعداد اللغوي - معهد العلوم الإسلامية والعربية - جاكرتا- بإندونيسيا.

الدراسة لأبرز النتائج والمتمثلة في الإنجازات العلمية للعالم القَلْصَادِيِّ في مجال علم الجبر، وأثر دراساته وإنجازاته العلمية في الحضارة الغربية.

الكَلِمَاتُ المِفْتَاحِيَّةُ: القَلْصَادِيِّ، علوم تطبيقية، علم الجبر، الحساب، القرن التاسع الهجري، القرن الخامس عشر.

Abstract

This study sheds light on the contributions of the Arab Muslim scholars in modern sciences in the Ninth Century AH/ Fifteenth Century AD. The study focused on the works of Scholar Ali Ibn Mohammed Al-Qalsadi (815-891H/1412-1486G), who excelled in several fields of humanities and applied sciences, particularly algebra and the numerical theory. Al-Qalsadi is among the first scientists to use notations and symbols in algebra. Some Western mathematicians regard Al-Qalsadi as one of the first Arab scholars to use algebraic symbols, which he mentioned in his book "Kashf Al-Asrar" (Revealing the Secrets), which is considered as the first book to prove to the Europeans that algebraic notations were used by Muslim mathematicians. The study came up with several important findings including the scientific achievements of Al-Qalsadi in the field of applied sciences, especially algebra, and the impact of his studies and scientific achievements on the Western civilization.

Key words: Al-Qalsadi, Applied Sciences, Algebra, Arithmetic, The Ninth Century of the Islamic calendar, The Fifteenth Gregorian Century.

مقدمة:

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين نبينا محمد وعلى آله وصحبة أجمعين أما بعد، فإن أفضل ما يُقدم ويعرض للأجيال، ليكون حافزاً وداعماً لهم في مجال الإبداع والتفوق، نشر وبيان أعظم الإنجازات المبدعة من قبل علماء الأمة النابغين المبتكرين اللذين قدموا الكثير في شتى مناحي العلوم الإنسانية والتطبيقية، ومنها ما يتعلق بعلم الجبر، وشهد بذلك لهم علماء الغرب المنصفين، وأشادوا بهم في مؤلفاتهم، ومن هؤلاء العالم العربي المسلم محمد بن على القَلْصَادِيِّ الذي قدم إسهامات ومنجزات في علم الجبر، ومن أهمها الرموز الجبرية، والجذور الصماء والرموز المختزلة، والعلامات الدالة، والمنتج الرياضي في حساب الكفات، خلال القرن التاسع الهجري/ الخامس عشر الميلادي.

أهمية البحث:

تتضح أهمية هذا البحث كونه الدراسة العلمية الأولى –حسب علم الباحث– عن العالم العربي المسلم محمد بن على القَلْصَادِيِّ الذي برع في علم الجبر وقدم إسهامات ومنجزات فيما تتعلق بالرموز الجبرية، والجذور الصماء والرموز المختزلة، والعلامات الدالة، والمنتج الرياضي في حساب الكفات، التي تبين أن العقل العربي المسلم تمكن على مر العصور من امتلاك ناصية العلم والمعرفة وتسلم زمام البحث العلمي التطبيقي الحضاري.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى تسليط الضوء على أهم الإنجازات العلمية للعالم العربي المسلم القَلْصَادِيِّ الاندلسي في علم الجبر في القرن التاسع الهجري الخامس عشر

الميلادي، مع ذكر آراء وشهادات علماء مسلمين وغربيين في هذه الانجازات العلمية عند المسلمين.

منهج البحث:

اعتمد هذا البحث على منهج البحث التارِيخي المعتمد على جمعِ المادة العلمية من مصادرها الأَصيلة والعملِ على ترتيبها وتصنيفها وتقديم دراسة وصفية تحليلية نقدية، مع مقارنتها بالمادة العلمية الواردة في المصادر المعاصرة لها.

أسئلة البحث:

وسيسعى البحث للإجابة على سؤالٍ رئيسي هو: ما إسهامات القَلْصَادِيِّ في علم الجبر؟ وتتفرع منه عدة أسئلة منها:

س١: هل يُعد القَلْصَادِيِّ أول من استخدم الرموز الجبرية (الإشارات الجبرية) في علم الجبر؟

س٢: ما دور القَلْصَادِيِّ في الجذور الصماء؟

س٣: هل يعتبر القَلْصَادِيِّ أول من استخدام الرموز المختزلة، والعلامات الدالة؟

س٤: ماذا قدم القَلْصَادِيِّ في المنتج الرياضي حساب الكفات؟

س٥: ما أبرز مؤلفات القَلْصَادِيِّ في علم الجبر؟

س٦: ما إشادات علماء المسلمين والغرب بإسهامات وإنجازات القَلْصَادِيِّ؟

س٧: ما هي الأسباب التي دفعت القلصادي لاختراع الرموز الجبرية؟

الدراسات السابقة:

بعد البحث والتقصي والاطلاع على عدد من الفهارس العلمية في الدراسات التاريخية والحضارية [١]وقواعد المعلومات الإلكترونية الحديثة،[٢] ودار المنظومة[٣] لم يجد الباحث -حسب علمه- من قام بدراسة علمية معمقة تسلط الضوء على إسهامات القَلْصَادِيِّ في علم الجبر، ودوره في استخدم الرموز الجبرية في علم الجبر ودوره في الجذور الصماء وما قدمه في المنتج الرياضي حساب الكفات، ومن الدراسات التي وقف عليها الباحث:

١- دراسة نشرت عام **١٩٧٢**م بعنوان:" عالم رياضي اندلسي تونسي القَلْصَادِيِّ " بقلم محمد السويسي[٤] قبل اثنين وخمسين عاماً، والدراسة ركزت على التعريف بالمؤلف ونشأته وحياته، وما يتعلق بعلم الميراث في الفقه الإسلامي، وذكر مصنفاته إجمالاً وسرداً في علم الفرائض، والفقه المالكي، ومدح النبي صلى الله عله وسلم ثم التعريف بكتاب القَلْصَادِيِّ المشهور "كشف الأسرار"، ولم تتطرق الدراسة هذه إلى علم الجبر وفروعه الذي برع وتميز فيها القَلْصَادِيِّ وأشاد بذلك

---

[١] الدليل الببليوجرافي للرسائل الجامعية في مصر (**١٣٩٣.١٣٤٠**هـ /**١٩٢٢-١٩٧٤**م)، ط**١**، القاهرة: مركز الأَهرام للتنظيم الميكروفيلم (محرر)، المجلد الأَول، الإِنسانيات، **١٣٩٦**هـ (**١٩٧٦**م).

[٢] خزانة التراث فهرس شامل لعناوين المخطوطات وأَماكنها وأَرقام حفظها في مكتبات العالم، ط**١**، الرياض: مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإِسلامية؛ **١٤٣٨**هـ (**٢٠١٧**م)؛ قاعدة بينات الرسائل الجامعِية، ط**١**، الرياض: مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإِسلامِية، **١٤٣٦**هـ (**٢٠١٥**م).

[٣] دار المنظومة شركة سعودية متخصصة في مجال بناء وتطوير قواعد معلومات علمية متخصصة في المجالات البحثية والأكاديمية، أنشئت في عام **١٤٢٤**هـ (**٢٠٠٤**م).

[٤] السويسي، محمد، عالم رياضي اندلسي تونسي القَلْصَادِيِّ، حوليات الجامعة التونسية، الناشر: جامعة منوية، كلية الآداب والفنون والإنسانيات، **١٩٧٢**، ع **٩**، ص **٣٣-٤٩**.

علماء الغرب المحدثين مثل سميث وكاجوري S. Cajori [١] بينما هذه الدراسة تركز وتسلط الضوء على هذه الجزئية المهمة في علم الجبر وفروعه التي تميز وأبدع فيها القَلْصَادِيِّ..

٢- دراسة نشرت عام **١٩٧٩**م بعنوان:"من علماء الأندلس المتأخرين أبو الحسن علي القَلْصَادِيِّ "، بقلم محمد بن الهادي أبو الأجفان[٢]، قبل خمس واربعين عاماً، وقد ركزت على الظروف السياسية والاجتماعية التي كان يعيشها القَلْصَادِيِّ ، ثم عرجت على سيرته العلمية وتناولت مؤلفاته ومن قرّظ مؤلفاته وأعماله من المعاصرين له، لكن هذه الدراسة لم تشير عن جهود القلصادي في الترميز الجبري والجذور الصماء وما قدمه القَلْصَادِيِّ في المنتج الرياضي حساب الكفات أو دراسة مؤلفاته العلمية في الرياضيات.

٣- دراسة نشرت عام **٢٠٠٤**م بعنوان:" تطور مفهوم العدد عند علماء العرب و المسلمين بالاعتماد خاصة على كتاب الحصار البيان و الاعتبار في علم مسائل الغبار و كشف الجلباب عن علم الحساب للقلصادي" بقلم الباحث محمد السويسي قبل عشرون عاماً وناقش فيها تطور مفهوم (العدد) بشكل عام في الحضارة الإسلامية وبشكل خاص ومختصر عند القلصادي ، ولم يشر الباحث إلى إسهامات القلصادي في الرموز الجبرية.[٣]

---

[1] Smith, D. History of Mathematics. (Gim and Co.-1925), Vol.1, p. 211؛ Cajori, F. A History of Elementary Mathematics. (New York: Pantheon Books, 1919). pp.110-111.

[٢] أبو الأجفان، محمد بن الهادي، من علماء الأندلس المتأخرين أبو الحسن علي القلصادي، المعهد الجامعي للبحث العلمي، جامعة محمد الخامس، مج١٦، ع٢٩-٣٠، **١٩٧٩**م، ص **١١٩**-**١٣٦**.

[٣] السويسي، محمد، تطور مفهوم العدد عند علماء العرب و المسلمين بالاعتماد خاصة على كتاب

٤- دراسة نشرت عام ٢٠١٩م بعنوان:" من صور العطاء العلمي للحضارة الإسلامية_ إبداعات أبو الحسن القَلْصَادِيِّ في الرموز الجبرية (القرن ٩ه / ١٥م)" بقلم الباحثين فاطمة الزهراء قلال ومصطفى مغزاوي، قبل خمس وأربعين عاماً ، والتي أشارت بشكل مختصر جداً إلى ما قدمه القَلْصَادِيِّ في مجال الرموز الجبرية.[١]

ولذلك فقد قمت بهذا البحث لِإبراز أَهميته للباحثين المتخصصين في تاريخ العلوم عند العرب والمسلمين، وخاصة في علم الجبر وفروعه، وأَنْ يكون فاتحةً لِمَزِيدٍ من الأَبحاث المعمقة، ونشرها لِإثراء المكتبة العربية والإِسلامية بمثل هذه المؤَلفات القيمة لعلماء أمتنا الإسلامية وإبداعهم في هذا العلوم التطبيقية.

خطة البحث:

اقتضت طبيعة البحث تقسيمه إِلى مقدمة، وفيها بيان أَهداف البحث والمنهج المتبع فيه، وأسئلة البحث والدراسات السابقة، ثم تمهيد وفيه عن حياة القلصادي وطلبه للعلم، وسبعة مباحث، المبحث الأَول: إسهامات ومنجزات القَلْصَادِيِّ الرياضية، المبحث الثاني: الرموز الجبرية (الإشارات الجبرية)، المبحث الثالث: الجذور الصماء، المبحث الرابع: الرموز المختزلة والعلامات الدالة. المبحث الخامس: حساب الكفات (الميزان). المبحث السادس: إشادات علماء المسلمين

الحصار البيان و الاعتبار في علم مسائل الغبار و كشف الجلباب عن علم الحساب للقلصادي، مجلة مجمع اللغة العربية بدمشق، مج،٧٩،ج ٣، ٢٠٠٤م، ص ٥٩٧ - ٦٠٦.

[١] قلال، فاطمة الزهراء، ومصطفى مغزاوي. "من صور العطاء العلمي للحضارة الإسلامية: إبداعات أبو الحسن القلصادي في الرموز الجبرية القرن ٩هـ / ١٥م". مجلة تاريخ العلوم، ع١٢، ٢٠١٩، ص٥٥ - ٤٣.

والغرب بالقَلْصَادِيِّ، ثم اختتم البحث بالخاتمة، وفيها أَهم النتائج والتوصيات، وتليها قائمة المصادر والمراجع.

التمهيد: حياة القَلْصَادِيِّ وطلبه للعلم

هو أبو الحسن علي بن محمد بن محمد بن علي القرشي[١] البسطي الأندلسي[٢]، ويكنى أيضًا بنور الدين[٣] وهو شهير في الأوساط العلمية بالقَلْصَادِيِّ نسبةً لمدينة قلصادة.[٤] وقد ولد القَلْصَادِيِّ في مدينة بَسْطَة [٥] الأندلسية التابعة لكورة جِيان[٦]

---

[١] ورد بالفاء الفرشي، عند (اسماعيل باشا البغدادي(ت١٣٣٩هـ/١٩٢٠م). هدية العارفين أسماء المؤلفين وآثار المصنفين من كشف الظنون، ط١، (بيروت: دار الفكر، ١٤٠٢هـ/١٩٨٢م)، ج ٥، ص ٧٣٧، ولعله تصحيف من الناسخ إذا لم يضف نقطة القاف.

[٢] القرافي، بدر الدين محمد بن يحيى بن عمر (ت٨٦٧ هـ/١٤٣٦م). توشيح الديباج وحلية الابتهاج، تحقيق وتقديم: أحمد الشتيوي، ط١، (بيروت: دار الغرب الإسلامي، ١٤٠٣ هـ/١٩٨٣م)، ص١٣٢.

(٣) عمر رضا كحالة. معجم المؤلفين، ط١، بيروت: مؤسسة الرسالة،١٤١٤هـ(١٩٩٤م)، ج٧، ص٢٣٠.

[٤] قلصادة: مدينة بالأندلس شرق غرناطة على مسافة تسعة عشر كيلو متر إلى الغرب من ناجرة على طريق برغش، ويذكر شكيب أرسلان: أن الأسبان يسمونها (سانتادو مينقو قلصادة) Santa Dominigo de la calzada. (القَلْصَادِيِّ: رحلة القَلْصَادِيِّ: ص ٣٠، حاشية رقم ٥٢؛ أرسلان. الحلل السندسية، ج٢، ص ٢٧٢).

[٥] بَسْطَة: مدينة بالأندلس بالقرب من وادي آش، وهي حسنة الوضع عامرة آهلة حصينة ذات أسوار، وبها تجارات وصناعات وبيَّنها وبيَّن جيان ثلاث مراحل، وبها جبل مشهور يعرف بالكحل ومن شعرائها المشهورين أبو الحسن علي بن محمد البسطي. (ياقوت. معجم البلدان، ج١، ص٥٠١؛ الحميري. الروض المعطار، ص١١٣).

[٦] جِيان: مدينة بالأندلس على سفح جبل عال جدًا وبيَّنها وبيَّن مدينة بياسة عشرون ميلاً، كثيرة الخصب رخيصة الأسعار، كثيرة اللحوم والعسل، بها أكثر من ثلاثة آلاف قرية كلها يربى فيها دود الحرير، وبها عيون وينابيع كثيرة، وأسواق عدة، وبها جامع كبير، وخرج منها علماء كثر منهم الحافظ المحدث أبو علي الحسين بن محمد الجياني المتوفى في سنة ٤٩٨ هـ/١١٠٥م.

في سنة ٨١٥ هـ(١٤١٢م)، وقيل قبلها[١] ونشأ بها وأخذ بداياته العلمية على شيوخها، فقد قرأ القرآن الكريم وجوّده بقراءة ورش عن نافع على شيخه علي بن عزيز[٢] الذي كان له اعتناء كبير بقراءة القرآن[٣] وجود أيضًا القرآن على شيخه أبي بكر البياز[٤] بعضًا من كتاب الله العزيز. [٥] وفي الواقع أنَّ المصادر التاريخية وكتب التراجم لم تفصل في نشأته كثيرًا، ولكن من خلال الإشارات التي وردت في رحلته " تمهيدُ الطالبِ ومنتهى الراغبِ إلى أعلى المنازلِ والمناقبِ"، ومن ضمن من ترجم له يتضح لنا أنَّه نشأ نشأة تربوية صالحة، ومما يدل على ذلك كثرة ثناء معاصريه عليه، وعلى نتاجه العلمي ومؤلفاته المتعددة.

ومن الإشارات في المصادر أوضحت أن البدايات العلمية للقَلْصَادِيِّ كانت في مدينة بسطة الأندلسية، حيث بدأ بكتاب الله قراءةً وتجويدًا، ثم بدأ في التدرج في طلب

(ياقوت. معجم البلدان، ج٢، ص٢٢٦–٢٢٧؛ الحميري. الروض المعطار، ص١٨٣–١٨٤).

[١] السخاوي. الضوء اللامع، ج٦، ص١٤.

[٢] هو: أبو الحسن علي بن عزيز، وقد ضبط السخاوي اسمه في الضوء اللامع حيث قال في ذلك" بزايين معجمتين مكبر"، من أهل مدينة بسطة ومشايخها وكان له اهتمام كبير بتدريس القرآن الكريم، ولم تكن له مخالطة بالناس، حتى أنَّه كان يتعجب من بعض أحوال الناس عندما تُذكر له، قال عنه تلميذه القَلْصَادِيِّ:"وكان ممن يصلح أنْ يقال فيه: ترجى دعوته ولا تقبل شهادته"؛ لعدم معرفته بالناس، توفي في بسطة سنة ٨٤٤ هـ/١٤٤٠م. (القَلْصَادِيِّ. رحلة القَلْصَادِيِّ، ص٨٣–٨٤؛ السخاوي. الضوء اللامع، ج٦، ص١٤).

[٣] القَلْصَادِيِّ. رحلة القَلْصَادِيِّ، ص ٨٣؛ السخاوي. الضوء اللامع، ج٦، ص١٤.

[٤] هو: أبو بكر البياز من شيوخ القَلْصَادِيِّ جود عليه بعضًا من كتاب الله العزيز، ودرس عليه بعض علوم العربية وأبدع فيها، ولم يذكر السخاوي اسمه كاملاً، وإنما ذكر كنيته ولقبه وضبط الأخير وقال:"بفتح الموحدة وتشديد التحتانية وآخره زاي" وقد توفي في غرناطة بحي البيازين بعد سنة ٨٤٤ هـ/١٤٤٠م. (القَلْصَادِيِّ. رحلة القَلْصَادِيِّ، ص٨٤–٨٥؛ السخاوي. الضوء اللامع، ج٦، ص١٤).

[٥] القَلْصَادِيِّ. رحلة القَلْصَادِيِّ، ص٨٤–٨٥؛ السخاوي. الضوء اللامع، ج٦، ص١٤.

العلم الشرعي والعلوم العربية.[١] فقرأ "أرجوزة ابن بري "، و" أرجوزة الحريري" في النحو على شيخه البياز، وقرأ أواخر " ألفية ابن مالك"، والنصف الأول من" الإيضاح للفارسي" وغيرها على شيخه أبي عبدالله محمد البياني،[٢] ودرس الفقه على شيخه أبي جعفر بن أبي يحيى،[٣]ودرس على شيخه علي اللخمي عدِّة من العلوم النقلية والعقلية[٤]

وظل على هذا الأمر في طلب العلم، حتى أنَّه كان دائمًا التردد بيَّن مسقط رأسه بسطة وغرناطة عاصمة مملكة بني الأحمر في زمنه، آخذًا العلم من مصادره الأصيلة،[٥] ثم رحل إلى المنكب،[٦]وأخذ من علمائها، وواصل في طلبه حتى جاءت رحلته

---

[١] القَلْصَادِيِّ. رحلة القَلْصَادِيِّ، ص٨٣–٨٤.

[٢] هو: أبو عبدالله محمد بن محمد البياني، من شيوخ القَلْصَادِيِّ في بسطة درس عليه عدة علوم في الفقه والعربية، وقد ضبط اسمه السخاوي حيث قال: بفتح الموحدة وتشديد التحتية، توفي في أواخر شهر شوال عام ٨٧٦ هـ/١٤٧٢م. (القَلْصَادِيِّ، رحلة القَلْصَادِيِّ، ص٨٥؛ السخاوي. الضوء اللامع، ج٦، ص١٤).

[٣] هو: أبو جعفر بن أبي يحيى، له اعتناء بالفقه والفرائض والعدد، يشارك في الحديث والعربية قرأ عليه القَلْصَادِيِّ الحساب والفرائض وكتاب التلقين في الفقه المالكي ومختصر خليل. (القَلْصَادِيِّ. رحلة القَلْصَادِيِّ، ص٨٦؛ التنبكتي، أحمد بابا (١٠٣٦ هـ/١٦٢٧م). كفاية المحتاج لمعرفة من ليس بالديباج، ط١، ضبط النص وعلق عليه: أبو يحيى عبدالله الكندري، بيروت: دار ابن حزم،١٤٢٢ هـ/٢٠٠٢م، ص١١٤).

[٤] القَلْصَادِيِّ. رحلة القَلْصَادِيِّ، ص٨٧–٨٩؛ والشيخ اللخمي هو: أبو الحسن علي بن موسى بن عبيد الله اللخمي البسطي، واشتهر بالقرباقي، عالم بالتفسير والحديث والأصول والطب ملم بأحوال العرب وأنسابها، لم تكن له مخالطة بالناس، وله نزاهة نفس، وارتفاع همة، وكان كثير الصمت، فصيح اللسان، توفي ببسطة في اليوم العاشر من صفر سنة ٨٤٤ هـ/١٤٤٠م. (القَلْصَادِيِّ. رحلة القَلْصَادِيِّ، ص٨٧-٨٩؛ التنبكتي. نيل الابتهاج، ص٣٣٣).

[٥] القَلْصَادِيِّ. رحلة القَلْصَادِيِّ، ص ١٦٢.

[٦] المنكب: بالضم والفتح وتشديد الكاف وفتحها وباء موحدة، بلد على ساحل جزيرة الأندلس

المشهورة إلى بلاد المشرق بعامة والحجاز بصفة خاصة،[١] وقد أشار لنا القَلْصَادِيِّ في رحلته إلى الكثير من العلماء الذين أخذ عنهم في البلدان الإسلامية المتعددة وهو في طريقه إلى أنْ وصل إلى بلاد الحرمين الشريفين.

وقد بيَّن لنا القَلْصَادِيِّ أيضًا بعضًا من النشاط العلمي الذي قام به في مكة حيث شرح "فرائض ابن الحاجب" وفيها نال إجازة علمية في رواية علم الحديث عن شيخه أبي الفتح الحسن المراغي المدني،[٢] وقد كُتِبتْ له هذه الإجازة بخط شيخه أبي الفتح، والتقى بعدد من العلماء الأجلاء في مكة،[٣] مما كان له الأثر الكبير في النقاشات العلمية القيمة التي لا ريب يستفيد منها طالب العلم مثل القَلْصَادِيِّ.

وبعد أداء مناسك الحج قام بزيارة مدينة النبي ﷺ ثم عاد إلى مصر حيث إننا نجده يأخذ عن شيوخها، ومن أهمهم أحمد بن حجر [٤] وجلال الدين المحلي[١]

من أعمال إلبيرة، بيَّنه وبيَّن غرناطة أربعون ميلاً، وهي مرسى صيفي، جميلة المنظر وبها نهر يصب في البحر المتوسط وبها حصن كبير وسوق، وجامع، وفيها آثار قديمة. (ياقوت. معجم البلدان، ج٥، ص٢٥٠؛ الحميري. الروض المعطار، ص٥٤٨).

[١] القَلْصَادِيِّ. رحلة القَلْصَادِيِّ، ص ٩٥.

[٢] هو: محمد بن أبي بكر بن الحسين القرشي العثماني المراغي القاهري الأصل المدني، ولد في سنة ٧٧٥ هـ/١٣٧٤م) في المدينة ونشأ بها، وسَمَّعَ على علماء المدينة والقادمين إليها، برع في الفقه وأصوله والنحو والحديث، ودرس في اليمن ومكة والمدينة، توفي بمكة يوم الأحد السادس عشر من محرم سنة ٨٥٩ هـ/١٤٥٥م. (ابن فهد، نجم الدين عمر بن فهد بن محمد(ت٨٨٥هـ/١٤٨٠م). الدر الكمين بذيل العقد الثمين في تاريخ البلد الأمين، ط١، دراسة وتحقيق: عبد الملك بن عبد الله بن دهيش، بيروت: دار خضر للطباعة والنشر والتوزيع،١٤٢١هـ/٢٠٠٠م)، ج١، ص ٨٧-٩٢؛ الشوكاني، محمد بن علي(ت١٢٥٠ه). البدر الطالع بمحاسن من بعد القرن السابع ط١، بيروت: دار المعرفة، ص ٦٦٢-٦٦٣).

[٣] القَلْصَادِيِّ. رحلة القَلْصَادِيِّ، ص ١٣٥.

[٤] هو: أبو الفضل أحمد بن علي بن محمد الكناني العسقلاني، يعرف بابن حجر، ولد بالقاهرة سنة

وغيرهم.[٢]

ثم عاد إلى بلاده مارًا بشمال إفريقيا متوقفًا في بعض المراكز العلمية التي كانت في طريقه حتى وصل إلى بلاده واستقر في غرناطة، واستمر في طلب العلم وأخذه من علمائها وظل القَلْصَادِيِّ كذلك في غرناطة حتى زاد الخطر عليها من النصارى فرحل منها واستقر في مدينة باجة الإفريقية.[٣] ولقد ترك القَلْصَادِيِّ إرثاً علمياً من المؤلفات لا يسع المكان لذكرها في العلوم الشرعية والعربية وغيرها[٤]ومن خلال وهذه

---

٧٧٣ هـ/١٣٧٢م)، وطلب العلم فيها ومن أجله رحل إلى بلدان كثيرة، درس في الأزهر ثم جامع عمرو، وتولى القضاء، من أشهر تلاميذه السخاوي. له مصنفات كثيرة منها: "الدرر الكامنة"، "الإصابة في تمييز الصحابة"، "فتح الباري بشرح صحيح البخاري"، "رفع الإصر عن قضاة مصر"وغيرها، توفي بالقاهرة سنة ٨٥٢هـ/١٤٤٨م. (السخاوي. الضوء اللامع، ج١، ص٣٦،٣٣).

[١] هو: أبو عبدالله محمد بن أحمد بن محمد بن إبراهيم المحلي نسبة إلى المكان المعروف بمصر بالمحلة الكبرى، ولد في مستهل شوال سنة ٧٩١ هـ/١٣٨٩م) بالقاهرة ونشأ بها وأخذ من علمائها ومنهم: العز بن جماعة، والشمس البساطي، وتصدى للتدريس والتصنيف، وحج مرارًا، توفي بالقاهرة في صبيحة يوم السبت مستهل سنة ٨٦٤ هـ/١٤٥٩م. (السخاوي. الضوء اللامع، ج٧، ص٣٥–٣٧؛ الشوكاني. البدر الطالع، ص٦٣١–٦٣٢).

[٢] القَلْصَادِيِّ. رحلة القَلْصَادِيِّ، ص ١٥٣–١٥٥.

[٣] باجة: عدة مواضع منها في الأندلس، والصين وإفريقيا والتي في الأخيرة تعرف بباجة القمح وهي المقصودة في البحث، وسميت بذلك لكثرة حنطتها وهي كثيرة الأنهار والأمطار، ورخيصة الأسعار وجميلة الجو والهواء. (البكري. معجم ما استعجم، ص٧٤؛ ياقوت. معجم البلدان، ج١، ص٣٧٣–٣٧٤؛ الحميري. الروض المعطار، ص٧٥-٧٦). وهي اليوم من مدن الجمهورية التونسية وتقع في الشمال الغربي من تونس العاصمة على بعد ١٠١ كيلومتر.

[٤] ومن أبرز مصنفات القَلْصَادِيِّ في الفرائض: "الضروري في علم المواريث"،" الكليات وشرحه"، "المستوفي في المسائل للحوفي"،" شرحان على التلمسانية "،" تقريب المواريث "،"شرح منظومة الشران"،" بغية المبتدي وغنية المنتهي". ومما ألفه في الفقه: "أشرف المسالك إلى مذهب مالك"،" شرح مختصر خليل"، "شرح الرسالة"، "هدية الأنام في شرح مختصر قواعد الإسلام". ومما ألفه

المؤلفات المتعددة وبهذا التنوع في معارفها يؤكد على طول باع القَلْصَادِيِّ في العلم في كثير من الميادين العلمية.

ومن خلال ذلك يتضح أنَّ القَلْصَادِيِّ عاش حياة علمية حافلة بالنشاط العلمي وطلب العلم المتواصل في جميع البلدان التي مر بها – وفي الواقع– إن هذا المجهود العظيم الذي قام به في طلب العلم جعله يترك لنا آثارًا علمية عديدة في مختلف فروع المعارف وميادينها.

وفاته:

توفي القَلْصَادِيِّ في مدينة باجة منتصف شهر ذي الحجة سنة **٨٩١** ه، الموافق من شهر ديسمبر **١٤٨٦**م[١] ودفن في موقع يقال له المسيد[٢] بضاحية سيدي فرج على ربوة تشرف على المدينة،[٣] وهناك بعض الإشارات تدل على أنَّ وفاته لم تكن طبيعية، فقد ذكر بعض الشيوخ أنَّه اغتيل بيد آثمة توقع فاعلها أنَّ لدى القَلْصَادِيِّ ثروة طمع في الاستيلاء عليها فخاب ظنه وخسر[٤] وبذلك فقدت أمة الإسلام علمًا

في النحو: "غنية النحاة وشرحاه"، "شرح على رجز ابن مالك"،" شرح الأجرومية"،" شرح جمل الزجاجي" وغيرها. وفي العروض: "مختصر شرح الخزرجية". أما في المنطق:" شرح إيساغوجي". وفي النجوم: "شرح أرجوزة ابن فتوح". راجع:(القَلْصَادِيِّ، رحلة القَلْصَادِيِّ، ص٤٤-٤٥، توشيح الديباج، ص١٣٣).

[١] القَلْصَادِيِّ. رحلة القَلْصَادِيِّ، ص ٥٢؛ ابن القاضى. درة الحجال، ص٤٠٧.

[٢] المسيد: موقع معروف في مدينة باجة وقد أفاد محقق الرحلة الأستاذ محمد أبو الأجفان بأنه تحريف للفظ المسجد، حيث أفاده بذلك الأستاذ المؤرخ سليمان مصطفى زبيس الباجي حيث إنَّ هذا متواتر عند أهل المنطقة بأنه مكان رجال المسيد، وهم اللذين كانوا يرابطون هناك للعلم والعبادة. (القَلْصَادِيِّ، رحلة القَلْصَادِيِّ، حاشية رقم ١٤٩، ص٥٢).

[٣] القَلْصَادِيِّ. رحلة القَلْصَادِيِّ، ص ٥٢.

[٤] القَلْصَادِيِّ. رحلة القَلْصَادِيِّ، ص ٤٦.

من أعلامها في القرن التاسع الهجري بقيت مؤلفاته وإنتاجه دليلاً على إبداعاته الفذة وتفوقه على أقرانه فرحمه الله رحمة واسعة وأدخله فسيح جنانه.

المبحث الأول: إسهامات ومنجزات القَلْصَادِيِّ الرياضية.

إن الباحث في تاريخ علم الجبر والرياضيات لا يسعه إلا الاعتراف بأن ما قدمه القَلْصَادِيِّ من إسهامات ومنجزات علمية تجعله علامة بارزة، ليس في تاريخ علم الجبر والرياضيات فحسب، بل إن اسمه يحتل بجدارة مكانة عالية ورفيعة في تاريخ هذا المجال العلمي البارز.

إن إنجازات القَلْصَادِيِّ تتبع منطقيًا فترة الازدهار والعطاء المتميز في الحضارة الإسلامية، كما أنه كعالم رياضي يتبع أجيال الرواد العظام الأوائل كالخوارزمي والبتاني والخيام والطوسي وغيرهم، ورغم أن ما قدمه القَلْصَادِيِّ لم يكن في موضوع العلم بذاته، إنما تمثل إنجازه في تقديمه لتقنيات جبرية عالية المستوى إلى درجة صياغة الرموز الجبرية بصورة شبه كاملة.

فكان لابد – على صعيد الجبر – أن تتحول الكميات والعلاقات الهندسية إلى علاقات رياضية، وهذا لم يكن من السهل حدوثه أو قبوله؛ إذا ما ظلت الكميات الهندسية الساكنة هي الماثلة أمامنا.

واتصف العلماء المسلمين بالشمولية والإبداع في مجال التأليف في المصنفات المتنوعة، والقَلْصَادِيِّ كان متعدد الاهتمامات، فقد شملت مؤلفاته العديد من الميادين العلمية، حيث صنف في الرياضيات والفرائض (المواريث)، والرحلات، وفي

والحديث وفي الفقه المالكي والنحو، وفي العروض والقوافي، وفي المنطق وعلم الهيئة والسياسة والفهرسة.[١]

١-١- مؤلفات القَلْصَادِيِّ الرياضية.

أما مؤلفات القَلْصَادِيِّ – حسب علم الباحث- فقد بلغت ثلاثة عشر كتابًا في الحساب والنجوم والفلك، وستة عشر كتاباً في الحديث والفرائض والفقه والعروض والمنطق والحديث والسياسة. ومن أشهر مؤلفاته في الحساب "كشف الجلباب عن علم الحساب"، والذي انتهى من تأليفه عام **٨٤٩**هـ / **١٤٤٥**م. يقول عنه صاحب "كشف الظنون": إنه من أشهر مؤلفات القَلْصَادِيِّ وأكملها، وهو أربعة أجزاء وخاتمة. وكتاب كشف الأسرار عن علم حروف الغبار. هو مختصر "كتاب كشف الجلباب"، ويحتوي على مقدمة، وأربعة أجزاء، وخاتمة.

فالمقدمة: في صفة وضع حروف الغبار وما يتعلق بها.

والجزء الأول: في العدد الصحيح وهو ثمانية أبواب.

الباب الأول: في الجمع.

الباب الثاني: في الطرح.

الباب الثالث: في الضرب.

الباب الرابع: في القسمة.

الباب الخامس: في حل الأعداد.

الباب السادس: في التسمية.

الباب السابع: في قسمة المحاصات.

الباب الثامن: في الاختبار.

---

[١] عبدالله، عيسى، رواد الرياضيات العربية، ط١، (طرابلس: أكاديمية الدراسات العليا والبحوث الاقتصادية، ٢٠٠٤)، ص٣٧٩.

والجزء الثاني: في الكسور وهو مقدمة، وثمانية أبواب.
فالمقدمة: في أسماء الكسور وما يتعلق بذلك.
والباب الأول: في جمع الكسور.
الباب الثاني: في طرحها.
الباب الثالث: في ضربها.
الباب الرابع: في قسمتها.
الباب الخامس: في تسميتها.
الباب السادس: في جبرها.
الباب السابع: في خطها.
الباب الثامن: في الصرف.
الجزء الثالث: في الجذور، وهو مقدمة، وثمانية أبواب:
فالمقدمة: في معنى كلمة جذر.
والباب الأول: في أخذ حذر العدد الصحيح المجذور.
الباب الثاني: في أخذ جذر العدد غير المحذور وبالتقرب.
الباب الثالث: في تدقيق التقرب.
الباب الرابع: في تجذير الكسور.
الباب الخامس: في جمع الجذور.
الباب السادس: في ضرب الجذور.
الباب السابع: في قسمة الجذور وتسميتها.
الباب الثامن: في ذي الاسمين.
والجزء الرابع: في استخراج المجهولات، وهو ثمانية أبواب:
الباب الأول: في الأعداد المتناسبة.
الباب الثاني: في العمل في الكفات، وقد أتينا على شيء منه في فصل الحساب.
الباب الثالث: في الجبر والمقابلة.
الباب الرابع: في الضرب والمركبات.

الباب الخامس: في الجمع من علم الجبر والمقابلة.
الباب السادس: في الطرح.
الباب السابع: في الضرب.
الباب الثامن: في القسمة من علم الجبر والمقابلة.
وأخيرا الخاتمة: وهي أربعة فصول:
الباب الأول: هل في المعادلة استثناء؟
الباب الثاني: في موضوع المسألة المركبة وهل فيها عدد؟
الباب الثالث: في الجمع في النسبة.
الباب الرابع: في استخراج العدد التام والناقص.

- كتاب قانون الحساب.[١]
- كتاب تبصرة في حساب الغبار.[٢]
- وله شرحان "لكتاب تلخيص الحساب لابن البناء" أحدها كبير، والآخر صغير، وزاد على شرحه الكبير خاتمة، تبحث في صورة تشكيل الأعداد التامة، والناقصة، والزائدة، والمتحابة.[٣]
- التبصرة في حساب الغبار.
- التبصرة الواضحة في مسائل الأعداد اللائحة.
- كشف الجلباب عن فنون الحساب.
- شرح تلخيص أعمال الحساب "لابن البناء.
- تقريب المواريث ومنتهى العقول البواحث.
- رسالة في معاني الكسر والبسط.

---

[١] حاجي خليفة، مصطفى بن عبدالله (ت ١٠٦٧ه)، كشف الظنون عن أسامي الفنون، بيروت : دار الفكر ، دت)، ج٢، ص ٢١٦.
[٢] حاجي خليفة، كشف الظنون، ج٢، ص ٢٤٥.
[٣] صالح زكي، آثار باقية، ط١، (اسطنبول ١٣٢٩ه)، ج ٢، ص ٢٧٥.

- رسالة في معرفة المركب والبسيط.
- بغية المبتدئ وغنية المنتهي.
- قانون الحساب وغنية ذوي الألباب.[١]

١-٢ - القَلْصَادِيِّ وفييت.

إن من الأمور المقررة في تاريخ الرياضيات العام؛ ومن البديهيات المسلم بصحتها: نسبة ابتكار الرموز الجبرية للعالم الرياضي الفرنسي فرانسو فييت (توفي ١٦٠٣م)، دون سابق له، وبهذا يخرج الفكر الرياضي الإسلامي ومنجزاته من حلقات سير تاريخ الرياضيات، إلا أن الحقيقة - كما بينا- خلاف ذلك، فإذا كان علماء الغرب قد أنكروا اتباعهم للترجمة اللاتينية لكتاب القَلْصَادِيِّ، المتضمن للرموز والإشارات الجبرية، بل تعدى تجاهلهم ذلك بأن نسبوا هذا الابتكار إلى " فييت" - خطأ وتعدية- رغم أنه أتى بعد القَلْصَادِيِّ ما يقارب القرن والنصف"[٢]، بل إن "قدري طوقان" ذهب إلى أنه من المرجح أن " فييت" قد اطلع على هذا الكتاب - كشف الأسرار- وأخذ عنه الفكرة، أو على الأقل ألهمته فكرة الرموز الرياضية.[٣]

وإذا دققنا النظر في جهود فييت أكثر فإننا سنجد أنه لم يكن يعرف نظام الضرب (الذي وضعه ويليام أوتريد (توفي ١٦٦٠م) William Oughtred عام ١٦٣١) أو رمز المساواة (=)، وهو الغياب الأكثر لفتًا للانتباه لأن روبرت ريكورد (توفي ١٥٥٨م) Robert Recorde استخدم الرمز الحالي لهذا الغرض منذ عام ١٥٥٧م،

---

[١] عبدالله، عيسى، رواد الرياضيات العربية، ط١، (طرابلس: أكاديمية الدراسات العليا والبحوث الاقتصادية، ٢٠٠٤) ، ص٣٧٩.

[٢] الدفاع، علي بن عبدالله وآخرون، العلوم الرياضية في الحضارة الإسلامية، ج٢، ص٢٨٧ – ٢٨٨.

[٣] طوقان، قدري حافظ، تراث العربي العلمي في الرياضيات والفلك، ص٧٣.

واستخدم جيلييلموس زيلاندر (توفي ١٥٧٦) Wilhelm Xylander خطوطًا رأسية متوازية منذ عام ١٥٧٥م.[١] (لاحظ أيضًا استخدام رمز يشبه الحرف "u" مع رقم فوقه لمجهول لقوة معينة بواسطة رافائيل بومبيلي (توفي ١٩٧٢م) Rafael Bombelli عام ١٥٧٢م.[٢]

من ناحيةٍ أخرى لم يكن لدى فييت الكثير من الوقت، ولا الطلاب القادرين على توضيح طريقته ببراعة. استغرق الأمر سنوات في نشر عمله (كان شديد الدقة)، والأهم من ذلك أنه اتخذ خيارًا محددًا للغاية لفصل المتغيرات غير المعروفة، باستخدام الحروف الساكنة للمعلمات والحروف المتحركة للمجهول. في هذا التدوين، ربما اتبع بعض المعاصرين الأكبر سناً، مثل بيترس راموس (توفي ١٥٧٢م) Petrus Ramus، الذي حدد النقاط في الأشكال الهندسية بالحروف المتحركة، مستخدماً الحروف الساكنة، R، S، T، وما إلى ذلك، فقط عندما تم استنفادها.[٣]وقد ثبت أن هذا الاختيار غير مرغوب فيه لدى علماء الرياضيات في المستقبل، وفضل ديكارت، من بين آخرين، الحروف الأولى من الأبجدية للإشارة إلى المعلمات والأخيرة للمجهول.

وبقي فييت كذلك سجيناً لعصره في عدة جوانب. أولاً، كان وريثاً لراموس ولم يتعامل مع الأطوال باعتبارها أرقاماً. وكانت كتاباته تتبع التجانس Homogeneity (أي تشابه البنية التأسيسية للكميات) وهو ما لم يبسط قراءتها. لقد فشل في التعرف على الأعداد المركبة التي وضعها بومبيلي، وكان لزاماً عليه أن يراجع إجاباته الجبرية

(1) Cantor, Moritz (1911). "Vieta, François". In Chisholm, Hugh (ed.). Encyclopædia Britannica. Vol. 28 (11th ed.). Cambridge University Press. p. 58

(2) Stedall, Jacqueline Anne (2000). A large discourse concerning algebra: John Wallis's 1685 Treatise of algebra (Thesis). The Open University Press.p.162.

(3) Cantor, Moritz (1911). "Vieta, François". In Chisholm, Hugh (ed.). Encyclopædia Britannica. Vol. 28 (11th ed.). Cambridge University Press. p. 58

من خلال البناء الهندسي. ورغم أنه كان مدركاً تماماً أن جبره الجديد كان كافياً لتقديم حل، إلا أن هذا التنازل شوه سمعته.

في إهدائه كتاب إيساغوجي إلى طالبته كاثرين دي بارثيناي (توفيت **١٦٣١**م) Catherine de Parthenay، كتب فييت: "إن هذه الأشياء الجديدة من المعتاد أن تُعرض في البداية بطريقة فظّة وغير محدّدة، ثم يجب صقلها وإتقانها في القرون التالية. إن الفن الذي أقدمه جديد، ولكنه في الحقيقة قديم للغاية، وقد أفسده البرابرة ودنسه، حتى أنني اعتبرت أنه من الضروري، من أجل إدخال شكل جديد تمامًا إليه، أن أفكر في نشر مفردات جديدة، بعد التخلص من جميع مصطلحاتها شبه التقنية..."[١]

وما يقصده بكلمة "البرابرة" في سياقها المتعارف عليه في عصر النهضة "الغرباء الأجانب"، ولا يعني بالضرورة الوحشية والهمجية. هذا الإهداء يؤكد على أمرين مهمين:

- الأول: اعترافه الصريح بوجود من سبقه إلى وضع الرموز الجبرية من غير الفرنسيين. ونرجح أنه قصد القلصادي.
- الثاني: شعوره بضرورة ترميز الجبر ليصير أكثر ديناميكية عند استخدامه في حل المسائل.

وبحسب ما سبق، يتأسف بعض الكتاب على هذا الموقف، ومن المؤسف حقاً أن علماء الغرب وتابعيهم من العلماء المُحْدَثِين ينسبون – على غير علم – بدء ظهور

---

[1] Hadden, Richard W. (1994), On the Shoulders of Merchants: Exchange and the Mathematical Conception of Nature in Early Modern Europe, New York: State University of New York Press.p.129.

الرموز الرياضية للعالم الفرنسي " فييت"، مُتَجَنِّين بذلك على سبق المسلمين في إدخال فكرة الرموز للكميات والعمليات الرياضية.(١)

المبحث الثاني: الرموز الجبرية (الإشارات الجبرية).

نستطيع أن نرى الرموز الجبرية من خلال قراءة خاطفة لعنوان كتابه الذي وردت فيه هذه الرموز، وهو كتاب (كشف الأسرار عن علم حروف الغبار) الذي ألمح فيه أنه يريد أن يشير إلى حروف الغبار، وليس إلى أرقام الغبار أو الحساب الغباري – كما هي العادة– فهو يريد أن يقول لنا: إنه في هذا الكتاب يشير إلى أسرار هذه الحروف التي لم تكشف بعد، أو يشير إلى جوانب جديدة سوف يكشف عنها ويبينها، وهي ليست أرقاما أو عمليات حسابية، إنما هي حروف تشير إلى أرقام وكميات.(٢)

اشتغل القَلْصَادِيِّ بالحساب، وألَّف فيه تآليف نفيسة، وأبدع في نظرية الأعداد، وله في ذلك ابتكارات، كما له بحوث في الجبر جليلة. (٣) ومؤلفه: "كتاب كشف الأسرار عن علم الغبار" أول كتاب أثبت للأوربيين بأن الإشارات الجبرية كانت مستعملة عند علماء الرياضيات المسلمين. كما أوضح العالم كاجوري في مؤلفه مختصر الرياضيات.(٤)

فقد استعمل لعلامة الجذر: الحرف الأول من كلمة جذر (ج).

وللمجهول: الحرف الأول من كلمة شيء (ش) يعني س.

---

(١) الدفاع، علي بن عبدالله وآخرون، العلوم الرياضية في الحضارة الإسلامية ، ج٢، ص٢٨٨.

(٢) عبدالله، عيسى، رواد الرياضيات، ص٣٨٥.

(3) Smith, D. History of Mathematics. (Gim and Co.-1925), Vol.1, p. 211.

(4) Cajori, F. A History of Elementary Mathematics. (New York: Pantheon Books, 1919).pp.110-111.

ولمربع المجهول: الحرف الأول من كلمة مال (م) يعني س٢.

ولمكعب المجهول: الحرف الأول من كلمة كعب (ك) يعني س٣.

ولعلامة المساواة: (=).

وللنسبة: ثلاث نقط (∴).

وقد أعطى القَلْصَادِيِّ قيمة تقريبية للجذر التربيعي للكمية (س٢+ص).

والقيمة التقريبية هي:

$$\frac{٤س^{٣} + ٣ س ص}{٤ س٢ + ص}$$ [1]

إن ما قام به القلصادي من تحويل للكميات الرياضية المشروحة بالكلام إلى شكل رمزي يسهم كثيراً في تسهيل عمليات التوصيف الرياضي. فبدلاً من استخدام النصوص وتكبّد العناء في كتابتها صار يرمز لها بحرف أو حرفين، من ناحية أخرى قلل هذا الأمر من إمكانية الوقوع في الأخطاء في أثناء نقل النصوص بين النسّاخ، مما يعني تجنب الوقوع في حسابات خاطئة.

[1] Cajori, F. A History of Elementary Mathematics. p.111.

المبحث الثالث: الجذور الصماء.[١]

يُعد الخوارزمي أول من استعمل كلمة " أصم" لتدل على العدد الذي لا جذر له، ومن هذه الكلمة أو من معنى هذه الكلمة استعمل الغرب لفظه" Surd " وهي تعني أخرس ويمكن القول إنّ العرب أوجدوا طرقاً لإيجاد القيم التقريبية للإعداد والكميات التي لا يمكن استخراج جذورها واستعملوا لذلك طرقاً جبرية تدل على قوة الفكر وسعة العقل ووقوف تام على علم الجبر، وقد استخرج " الآملي" القيم التقريبية للجذور الصماء باستعمال طرق خاصة، وهناك أمثلة ذكرها قدري طوقان في مؤلفه.[٢]

ويعتقد جنتر Gunther أن القَلْصَادِيِّ في العملية التقريبية السابقة أبان طريقة لبيان الجذور الصم بكسور متسلسلة. ولقد استعمل "ليوناردواوف بيزا Leonard of Pisa " و "تارتا كليا Tartaglia" وغيرهما القانون العربي الموجود في كتب "ابن البناء"[٣] و"القَلْصَادِيِّ" في استخراج القيم التقريبية للجذور الصم.[٤]

---

[١] الجذور الصماء هي التي لا يمكن كتابتها على صورة س/ص حيث إنّ س ص عددان صحيحان، والجذر الأصم هو عدد نسبي وقيمته التقريبية عبارة عن كسر عشري غير دوري وغير منتهي مثل:$\sqrt{3}$ ، $\sqrt{5}$، $\sqrt{7}$، $\sqrt{9}$ $\sqrt{11}$. (العاملي، بهاء الدين العاملي والأعمال الرياضية، تحقيق: جلال شوقي، ط١، بيروت: دارا الشروق، ١٩٨١م، ص ٣٨).

[٢]قدري طوقان، تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك، ص٨٢-٨٣.

[٣]هو أبو العباس أحمد بن محمد الأزدي المراكشي ولد بمراكش نبغ في الرياضيات والفلك وصنف أكثر من خمسة وسبعين مؤلف من أشهر كتبه "تلخيص أعمال الحساب ورفع الحجاب" وكتاب " المدخل إلى إقليدس" ورسالة في المكاييل وكتاب النجوم ومقالة في الإسطرلاب توفي سنة ٧١٢ه. (المقري، إزهار الرياض، ج٣، ص٢٣؛ الزركلي الإعلام، ج١، ص ٢٢٢).

[4] Cajori, F. A History of Elementary Mathematics. p.150.

فالقَلْصَادِيِّ – شأنه شأن علماء تلك العصور – كان يسعى إلى تبسيط وشرح العلوم والتعليق عليها، وفي هذا يقول الدكتور محمد سويسي في تحقيقه لكتاب (كشف الأسرار): "ومن أطرف ما يؤثر عنه في القَلْصَادِيِّ ميله إلى تبسيط المسائل، فنجد في مصنفاته أول أثر في الحساب والجبر لاختصار العمليات والمعادلات".[١]

المبحث الرابع: الرموز المختزلة والعلامات الدالة.

نجد عند القَلْصَادِيِّ أول استخدام للرموز المختزلة، والعلامات الدالة على العلاقات والمجاهيل، حيث اقتصر على حرف الشين، وأحياناً على نقاط إعجامه الثلاث للدلالة على الشيء، وهو العدد المجهول. كما استعمل حرف "ل" آخر حروف كلمة "يعدل"، للدلالة على المعادلة وحرف الجيم للجذر.[٢]

وعلى هذا الأساس اعتبره البعض أول رياضي ذكر الرموز الجبرية للدلالة على الكميات والعلاقات، وهذا صحيح إلى حد ما – أي باعتبار القَلْصَادِيِّ ذكر الرموز الجبرية في صورة واضحة ومفسرة. وتمكن ببراعة من صياغة الفكرة، ووضع أشكالها وأدخلها ضمن تقنيات العمليات الرياضية.

علم أنه منذ هذه اللحظة، بدأ الجبر يدخل مراحل جديدة من تطوره، فمنذ كان العلماء يدونون الجبر لفظياً – أي يتكلمون الجبر– ثم عندما تحسن الأداء الجبري بعض الشيء، ووضعوا جداول التصنيف القضايا والمعادلات، حتى يمكن إحكام صورة العلاقات، إلى أن جاءت بداية المرحلة الرمزية، المحصورة بين علماء القرنين الثامن والتاسع الهجريين – الرابع عشر والخامس عشر للميلاد–، وبهذه المرحلة تخلص الجبر

---

[١] القَلْصَادِيِّ، عليِّ بن محمدِ (٨٩١ هـ/١٤٨٦م)، كشف الاسرار عن علم حروف الغبار، تحقيق: محمد سويسى، ط١،(تونس: بيت الحكمة، ١٩٨٨م)، مقدمة المحقق، ص٢٠.

[٢] القَلْصَادِيِّ، كشف الاسرار، مقدمة المحقق، ص٢٠.

من صعوبات وعراقيل وقفت حجر عثرة في سبيل تقدمه، كما أدت إلى تطورات كثيرة وهائلة وسريعة، ليس في ميدان الجبر فحسب، بل في علوم مختلفة استخدمت التقنيات الجديدة في الجبر.

فمن ذلك أنه أعطى للمجهول أو الشيء رمز (ش)، وللمال رمز (م)، وللمكعب رمز (ك) وللجذور رمز (ج)، كما وضع علامة النسبة (∴) ورمز الكلمة يعدل (ل).

وواضح أن القَلْصَادِيِّ استخدم أوائل الحروف في كل رمز للدلالة على الرمز كله، ما عدا كلمة "يعدل" وهي تعني "التساوي"، فإنه أخذ الحرف الأخير منها، أما علامة النسبة فلا علاقة لها بالحروف، وهي عبارة عن ثلاث نقاط (∴).

عرفت كتابات القَلْصَادِيِّ في العالم الإسلامي والغرب اللاتيني، ونالت شهرة عظيمة، من ذلك أن كتاب (كشف الأسرار) نقل إلى اللاتينية في وقت مبكر، فوصلت أفكار القَلْصَادِيِّ وإنجازاته إلى الغرب، وعرفها علماؤهم معرفة جيدة، يدل على ذلك أن كتاب (كشف الأسرار) ظل مستعملاً في الغرب إلى القرن العشرين.[١]

وبناء على ما سلف ذكره نستطيع أن نقول – بكثير من الاطمئنان – إن كتب القَلْصَادِيِّ وشروحه، كانت معروفة في الأندلس التي عاش فيها معظم سنوات حياته – وذلك قبيل سقوط غرناطة – كما أن أعماله ترجمت مبكرة، أي أن أفكاره ونظرياته كانت معروفة من قبل الغربيين، وهذا يؤكد أسبقيته في هذا المجال، خصوصًا أنه جاء قبل " فييت " بأكثر من مائة وثلاثين عاماً.

---

[١] الدفاع، علي بن عبدالله وآخرون، العلوم الرياضية في الحضارة الإسلامية، ج٢، ص٢٨٨.

ومن الأهمية الإشارة هنا إلى أن أسبقيته في الرموز الجبرية تتأكد بصورة أكبر: إذا ما ظهرت بعض التأثيرات على من جاء بعده واستخدم ابتكاره، ونحن نجد أن تأثير القَلْصَادِيِّ امتد إلى شكل أو رسم رمز الجذر.

إن مرحلة الرمزية الجبرية مرحلة لها أهميتها القصوى، فعن طريقها تم التحول بصورة نهائية من التفسير أو البرهان العددي والهندسي؛ إلى التفسير بأدوات جبرية غير مجسمة ولا مكانية ساكنة - أي خلق أداة تلائم موضوع الجبر ومناهجه - مما سهل من مهمة المعالجات الجبرية، حيث تم التخلص من الطريقة الكلامية بعد التخلص من الشيء الساكن المرتبط بالمكان، فأصبح عمل الرياضي أكثر سهولة ودقة وسرعة في إجراء المعادلات.

إن القَلْصَادِيِّ شرح بدقة متناهية طريقة إيجاد الجذور لأي عدد، وهي الطريقة المعروفة لدى المسلمين المتقدمين وهي كما سيأتي:

$$\text{وكذلك} \quad \text{أ} + \frac{\text{د}}{2\,\text{أ}} = \sqrt{\text{أ}^2 + \text{د}}$$

$$\text{إذا كانت د} < \text{أ} \quad \text{أ} + \frac{\text{د}}{2\,\text{أ}} = \sqrt{\text{أ}^2 + \text{د}}$$

غير أن القَلْصَادِيِّ طور هذه الطريقة لإيجاد الجذر التربيعي، ووضع لها شروطًا ضابطة هكذا:

$$\text{إذا كان د} < \text{أ} \quad \text{فإن} \quad \text{أ} + \frac{\text{د}}{2\,\text{أ}} = \sqrt{\text{أ}^2 + \text{د}}$$

$$\text{إذا كان د} > \text{أ} \quad \text{فإن} \quad \text{أ} + \frac{2\,\text{د}}{2(\text{أ}+1)} = \sqrt{\text{أ}^2 + \text{د}}$$

ومثاله جد قيمة جذر $\sqrt{11}$ بطريقة القَلْصَادِيِّ.

الحل:

$\sqrt{11} = \sqrt{9+2} = \sqrt{3^2+2}$ أ= 3، د=2

لذا أ > د

$\therefore \sqrt{أ^2 + د} = أ + \frac{د}{2أ}$

$\sqrt{11} = 3 + \frac{2}{(3)2} = 3\frac{1}{3}$ =3,333

أما قيمة الجذر التربيعي التقريبي من الجداول الرياضية فهو٣,٣١٩٩ وقد أعطى القَلْصَادِيِّ قيمة تقريبية للجذر التربيعي للكمية (أ + ب)، والقيمة التقريبية هي:

$$\frac{أب3 + 3أ4}{4\ أ^2 + ب}$$

واستعملها كل من الإيطاليين "ليوناردو أوف بيزا" و "تارتاليا" وغيرهما لإيجاد القيم التقريبية للجذر الصم.

مثاله: جد القيمة التقريبية للجذر التربيعي $\sqrt{5}$ لثلاثة أرقام عشرية.

الحل:

$\sqrt{5} = \sqrt{4+1} = \sqrt{2^2+1^2}$ أ = 2، ب=1

لذا نجد أن:

$$\frac{6+(8)4}{17} = \frac{(1)(2)\ 3+(2)4}{ب+(2)\ 4} = \frac{4\ أ^2+3\ أب}{4\ أ^2+ب}$$

$$2 = \frac{4}{17} = \frac{38}{17} = \frac{6+32}{17} =$$

$$2{,}235 = 2\ \frac{4}{17} = \sqrt{5}\ \therefore$$

والقيمة في الجداول الرياضية هي $\sqrt{5}$ =2.2361 [١]

المبحث الخامس: حساب الكفات (الميزان).[٢]

ورد في بعض مؤلفات علماء العرب والمسلمين طريقة أخرى لإيجاد قيمة تقريبية للجذر الحقيقي للمعادلة:

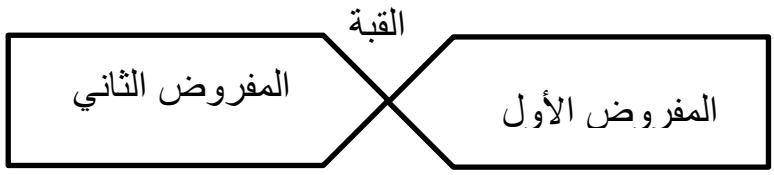
$ax + b=0$ ، يطلق عليها حساب الكفات، تعتمد هذه الطريقة على حساب الخطأين وقد أفرد لها القَلْصَادِيِّ باباً، أطلق عليه باب العمل بالكفات؟ والكفات هي من الصناعة الهندسية وصورتها أن تصور ميزاناً على الصورة الآتية: [٣]

---

[١] عدنان عنا، موسوعة علماء الرياضيات، ط١، (مصر: دار أسامة، ٢٠٠١م) ، ص ٢٣٦.

[٢] حساب الكفات (الميزان) يقصد بها مجموعة من الإجراءات تُجرى على العلميات الحسابية للتأكد من صحة النتيجة ، عن طريق إعداد معلومة ، فإن وافق ميزان الحاصل، أي مجموع ميزان عدد الأطراف العملية الحسابية، فتكون العملية التي قمنا بها صحيحة، إن خالفت فهي خاطئة، (العاملي، بهاء الدين العاملي والأعمال الرياضية، تحقيق: جلال شوقي، ط١، بيروت: دارا الشروق ، ١٩٨١م، ص ٣٨).

[٣] الدوسري، مقدمة في رياضيات الحضارة الإسلامية، ص ٧٧.

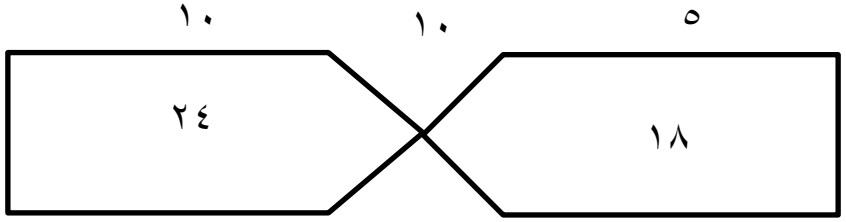


وتضع المعلوم المفروض على قبته وتتخذ إحدى الكفتين من أي الأعداد شئت وتفعل في ذلك ما فرض لك من الجمع والطرح والضرب والقسمة أو غير ذلك من الأعمال، ثم تقابل ما على القبة فإن أصبت فتلك الكفة هي العدد المجهول وإن أخطأت فارسم الخطأ الأول فوق الكفة أن كان زائداً أو تحتها إن ناقصاً ثم اتخذ الكفة الأخرى من أي العدد شئت غير الأول واصنع بها ما صنعت بالأولى، ثم اضرب خطأ كل كفة في صحيح الأخرى وخذ الفرق بينهما واقسمه على الفرق بين الخطأين تحصل على العدد المجهول. [١]

مثال ١: مال جمع نصفه وثلثه فكان عشره، كم المال؟

الحل:

اتخذ الكفة الأولى من ١٨ مجموع نصفها وثلثها ١٥ وهو يزيد على العشرة بخمسة وضعه على رأس الكفة لأنه زائد، ثم اتخذ الكفة الثانية ٢٤ نجد أن نصفها وثلثها يساوي ٢٠ وهي تزيد على العشرة فضعها على رأس القبة هكذا:



[١] الدوسري، مقدمة في رياضيات الحضارة الإسلامية، ص٧٨.

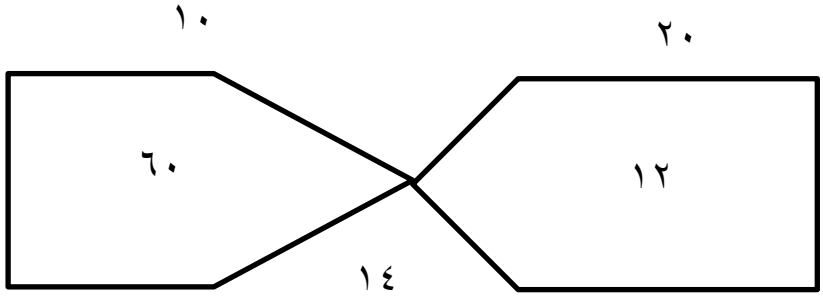
ثم ضرب خطأ كل كفة في صحيح الآخر وأطرح أقل الخارجين من أكثرهما واقسمه على الباقي من الخطأين نجد أن المال X هو: [١]

$$x = \frac{18x10 - 24x5}{10 - 5} = \frac{60}{5} = 12$$

مثال ٢:

مال جمع ثلثه وسدسه فكان عشرين، كم المال؟

الحل: نضع العشرين على رأس القبة كما في الشكل الآتي:



اتخذ الكفة الأولى من أثني عشر وقابل بجزأيها ما على القبة تجد الخطأ أربعة عشر ناقصة، فضعها تحت الكفة، ثم اتخذ الكفة الثانية من ستين وأخرج جزأيها وقابل بهما ما على القبة فتجد الفصل بينهما عشرة زائدة ضعها على رأس الكفة، ثم افعل الآتي تجد العدد المجهول: [٢]

[١] الدوسري، مقدمة في رياضيات الحضارة الإسلامية، ص٧٨.

[٢] الدوسري، مقدمة في رياضيات الحضارة الإسلامية، ص٧٩.

$$x = \frac{12(10) - (-14)(60)}{10 - (-14)} = \frac{960}{24} = 40$$

تكمن أهمية طريقة الكفات التي عمل عليها القلصادي أنها تساعدنا في حل معادلة من الدرجة الأولى، ولهذا النوع من المعادلات تطبيقات كثيرة منها:

في الحياة اليومية

- **حساب الأعمار** :يمكن استخدام معادلات من الدرجة الأولى لحساب عمر شخص ما بناءً على معلومات معينة عن علاقته بعمر شخص آخر.
- **المال والميزانيات** :يمكن استخدامها لحساب الفائدة البسيطة، أو لتحديد المبلغ الذي يجب ادخاره لتحقيق هدف مالي معين.
- **المسافات والسرعات** :يمكن استخدامها لحساب المسافة التي قطعها جسم متحرك بسرعة ثابتة خلال فترة زمنية معينة.

في العلوم

- **الفيزياء** :تستخدم في تحليل الحركة الخطية، وقوانين نيوتن للحركة، وحساب القوى.
- **الكيمياء** :تستخدم في حساب تركيز المحاليل، وتحديد معدلات التفاعلات الكيميائية.
- **البيولوجيا** :تستخدم في نمذجة نمو السكان، ودراسة انتشار الأمراض.

في الهندسة

- **الهندسة المدنية** :تستخدم في حساب الأحمال على الهياكل، وتصميم الجسور والقنوات.
- **الهندسة الميكانيكية** :تستخدم في تحليل الحركة الدورانية، وحساب القوى المؤثرة على الأجسام المتحركة.
- **الهندسة الكهربائية** :تستخدم في تحليل الدوائر الكهربائية البسيطة.

في الاقتصاد

- **تحليل العرض والطلب** :تستخدم في تحديد نقطة التوازن بين العرض والطلب في السوق.
- **التنبؤ الاقتصادي** :تستخدم في بناء النماذج الاقتصادية للتنبؤ بالتغيرات المستقبلية في الاقتصاد.

في مجالات أخرى

- **البرمجة** :تستخدم في كتابة الأوامر الشرطية وحل المسائل الحسابية البسيطة.
- **الإحصاء** :تستخدم في حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري.

المبحث السادس: إشادات علماء المسلمين والغرب بالقَلْصَادِيِّ.

أشاد علماء المسلمين والغرب بمكانة القَلْصَادِيِّ العلمية وما تركه من إرث علمي في عصره، وذلك ليس بمستغرب حيث كُتِبَ لِكُتُبِ القَلْصَادِيِّ في الحساب والجبر الخلود والذكر ولا فرق بين كبيرها أو صغيرها، لأن الكثير منها بالرغم من صغر حجمه فإنها ذات علم زاخر، وعمق بالغ، وأصالة رائعة، وقد اعترف له الكثير من علماء عصره بالفضل، حتى أن القاضي ابن الأزرق نعته بالفقيه وبالأستاذ العالم المتقن[١] و يقول فيه ابن مريم التلمساني أنه آخر من ألف الكثير من أئمة الأندلس.[٢] ويقول تلميذه أحمد بن علي البلوي إنه خاتمة الحُسَّاب والفرضيين، وقال أخذت عَنهُ علمي الْعدَد والفرائض تفقها وَعَملا وَحصل لي ببركته وخالص نِيَّته نَفعه الله ونفع بِهِ

---

[١] ابن الأزرق هو أبو عبد الله محمد بن علي الحميري الأصبحي الغرناطي ولد سنة **٨٣١**ه، كان عصر غرناطة الأخير، واشهر كتابه "روضة الأعلام بمنزلة العربية من علوم الإسلام". توفي سنة **٨٩٦**هـ. (المقري، نفح الطيب، ج**٢**، ص **٧٠١**؛ المقري، أزهار الرياض، ج**٣**، ص **٣١٧**).

[٢] ابن مريم هو أبو عبد الله محمَّد بن محمَّد المشتهر المليتي المديوني التلمساني، الفقيه المؤرِّخ، سنة **٩٨٥**هـ، اشهر كتبه ﴿البستان في ذكر الأولياء والعلماء بتلمسان، توفي عام **١٠٢٠** هـ. (الحفناوي، تعريف الخلف، ج، **١**، ص **١٥١**؛ مخلوف، شجرة النور الزكية، ج**١**، ص **٢٩٦**).

نفع كثير وَلم أر مثله سَلامَة بَاطِن وَصدق نِيَّة وحرصًا على إِيصَال الإفادة رَحمَه الله.[١]

ولذلك يُعد القَلْصَادِيِّ من أبرز اعلام الرياضيين في عهده، إن لم نقل أنه المقدم عليهم لأنه كان مجتهداً في البحث وطلب العلم، مع المواظبة على التدريس والتعليم، وترك إرثاً عظيماً من مؤلفات عديدة في مجالات متنوعة، وهذا ما دعا علماء الغرب إلى شدة الاهتمام والاعتناء بدراسة تآلفيه الرياضية وترجمتها إلى لغاتهم وتدريسها بجامعاتهم والتركيز على بحثها والاستفادة، حيث يقول عنه العالم سمث في مؤلفه تاريخ الرياضيات: اشتغل القَلْصَادِيِّ بالحساب وألف تآليف نفيسة وأبدع في نظرية الأعداد وله في ذلك ابتكارات، كما له بحوث في الجبر جليلة.[٢]

ويوضح العالم كاجوري في مؤلفه مختصر الرياضيات أن مؤلف القَلْصَادِيِّ " كتاب كشف الأسرار عن علم الغبار" أول كتاب أثبت للأوربيين بأن الإشارات الجبرية كانت مستعملة عند علماء الرياضيات المسلمين. [٣]ويضيف العالم كاجوري أن ليوناردو اف بيزا وتارتاكليا وغيرهما استعملوا القانون العربي الموجود في كتب ابن البناء و القَلْصَادِيِّ في استخراج القيم التقريبية للجذور الصماء.[٤] ويضيف أيضاً أن القَلْصَادِيِّ أبدع في نظرية الأعداد وله في ذلك ابتكارات قيمة كانت محل إعجاب علماء أوروبا مثل حل المعادلات التكعيبية بواسطة قطع المخروط.[٥]

---

[١] البلوي ، أحمد بن علي، (ت ٩٣٨ه). ثبت أبي جعفر أحمد بن علي البلوي الوادي أشي، تحقيق: المحقق: عبد الله العمراني، ط١، (بيروت: دار الغرب الاسلامي ١٤٠٣هـ)، ج ١، ص ١٠٤.

[2] Smith, D. History of Mathematics. (Gim and Co.-1925), Vol.1, p. 211.

[3] Cajori, F. A History of Elementary Mathematics. (New York: Pantheon Books, 1919).pp.110-111.

[4] Cajori, F. A History of Elementary Mathematics. (New York: Pantheon Books, 1919).p.150.

[5] Cajori, F. A History of Elementary Mathematics. (New York: Pantheon Books, 1919) .p.111.

ويشيد صاحب تاريخ الفكر الأندلسى بأن القَلْصَادِيِّ من النابهين في الرياضيات وهو آخر العظماء من الرياضيين و الحساب الذين ظهروا في نهاية القرن الخامس عشر ميلادي ، ودُرست كتبه في جامعة فاس.[١]

ويشيد أيضاً قدري طوقان في مؤلفه[٢] أن القَلْصَادِيِّ أعطى قيمة تقريبية للجذر التربيعي" لكمية (س٢ +ص).

والقيمة التقريبية هي:

$$\frac{٤س^{٣}+٣س ص}{٤س^{٢}+ص}$$

ومن خلال هذه الإشادات من علماء المسلمين والغرب يتضح أن القلصادي هو أحد أفذاذ علماء العرب المسلمين اللذين أنجزوا وأبدعوا، وله مكتشفات علمية جعل منها علم الجبر علماً متقناً، وكان له عظيم الأثر في تحقيق نتائج في العلوم الرياضية التى استفادت منها الإنسانية عبر الأزمان. ويعتبر أيضاً آخر المؤلفين الكبار في بلاد المغرب والأندلس، بما قدَّمه من إسهام في تطور علم الجبر والرياضيات، فقد أسدى للإنسانية خدمة جليلة بتطويره علم الجبر، ذلك التطوير الذي ظل ممتدًا منذ عصره وحتى العصر الحديث، وليس أدل على ذلك من أن مؤلفاته في الحساب والجبر، وبخاصة كتابه "كشف الأسرار عن علم الغبار" ظلت معينًا ينهل منه طلاب العلم في الغرب حتى القرن العشرين.

---

(١) آنخل جنثالث بالنثيا، تاريخ الفكر الأندلسي، نقله عن الاسبانية: حسين مؤنس، ط١ (مصر: مكتبة الثقافة الدينية، ١٩٥٥)، ص ٤٥٨.

(٢) طوقان، قدري حافظ، تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك، ص 83.

الخاتمة

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات.. وبعد:

فإنِّي أحمدُ الله تعالى، أنْ يسر لي القيام بهذا العمل، وأسأله تعالى أنْ أكونَ وفقت في تسديد احتياجات الموضوع ومتطلباته، وأنْ أكونَ قد أسهمت بإلقاء الضوء على اسهامات العالم العربي المسلم محمد بن على القَلْصَادِيِّ في علم الجبر، ولكل نتاج علمى تظهر مجموعة من النتائج والتوصيات العلمية، أوجزها في النقاط الآتية:

النتائج العلمية.

أولاً: أوضحت الدراسة أن العالم العربي المسلم محمد بن على القَلْصَادِيِّ، أنه من العلماء الموسوعيين والنابهين في عصره خلال القرن التاسع الهجري الخامس عشر الميلادي، ومن رواد أعلام الرياضيين وخاصة في علم الجبر وله منتجات رياضية في ذلك مبدعة، وترك إرثاً علمياً قيماً، وشهد له بذلك علماء الإسلامية في عصره، وأشاد كذلك علماء الغرب بإنتاجه العلمى.

ثانيًا: أظهرت الدراسة أيضاً أن القَلْصَادِيِّ هو أول من استعمل الرموز الجبرية (الإشارات الجبرية) المستعملة في الجبر حتى الآن. وشهد بذلك بعض علماء الرياضيات الغربيين مثل وفلورين كاجورى في كتابه (مختصر تاريخ الرياضيات)، حيث أفاد أن القَلْصَادِيِّ من أوائل العلماء العرب الذين استخدموا الرموز الجبرية التى ورد ذكرها في كتابه "كشف الأسرار". كما ذكر سمت في كتابه تاريخ الرياضيات بأن القَلْصَادِيِّ أشتغل بالحساب وألف فيه تآليف نفيسة وأبدع في لرياضيات وله في ذلك ابتكارات كما له بحوث في الجبر جليلة.

ثالثًا: بينت الدراسة أن دور القَلْصَادِيِّ فيما يتعلق بالجذور الصماء أنه من خلال بحثه المتواصل وعمله الجاد استطاع إيجاد طريقة حلول لبيان قيمة الجذور الصماء بطريقة الكسور متسلسلة.

رابعًا: أوضحت الدراسة أن القَلْصَادِيِّ أول من استخدم الرموز المختزلة والعلامات الدالة في العلوم الرياضية.

خامسًا: أشارت الدراسة أن بعض مؤلفات علماء العرب والمسلمين عملت على إيجاد طريقة أخرى لإيجاد قيمة تقريبية للجذر الحقيقى للمعادلة ax+b=0، يطلق عليها حساب الكفات، تعتمد هذه الطريقة على حساب الخطأين، وأن القَلْصَادِيِّ كان له في ذلك باع حيث أفرد لها باباً في دراساته أطلق عليه اسم باب العمل بالكفات؟ وهى من الصناعة الهندسية وصورتها أن تصور ميزاناً، من خلالها يوجد القيمة التقريبية للجذر الحقيقى للمعادلة.

أظهرت الدراسة بأن للقَلْصَادِيِّ إبداع في مجال التأليف في المصنفات المتنوعة، حيث شملت مؤلفاته العديد من الميادين العلمية، حيث صنف في الرياضيات والفرائض وفي الحديث والفقه المالكى والنحو، وفي العروض والقوافي، وفي المنطق وعلم الهيئة والسياسة والفهرسة فهو بحق يُعد أبرز علماء عصره.

المقترحات والتوصيات:

١- الاهتمام بجمع المخطوطات المتعلقة بتاريخ العلوم المتعلقة بمؤلفات العالم العربي المسلم محمد بن على القَلْصَادِيِّ، وحث الباحثين وطلاب الدراسات العليا على دراستها وتحقيقها ونشرها ليتم النفع بها، وإثراء المكتبة الإسلامية بمحتواها.

٢- اقترح إصدار موسوعة عن العلماء الأجلاء في علم الجبر والرياضيات والتعريف بهم عبر العصور الإسلامية.

٣- التوصية بعقد مؤتمر عالمى عن العالم العربي المسلم محمد بن على القَلْصَادِيِّ، يُدعى إليه أصحاب الاختصاص لعمل دراسات مستقلة في محاور عدة في مجال الدراسات الشرعية والعربية، والتطبيقية؛ وأنَّ يعتنى بطباعة أعمال المؤتمر كاملة؛ ليستفيد منها الباحثون، وتثري المكتبة العربية والإسلامية.

٤- التوصية بالبحث المعمق في توضيح كيف أثرت الأساليب الجبرية عند القلصادي على تطور علم الجبر وتطبيقاته في عصر القلصادي وما بعده، وتسليط الضوء عليها من خلال أطروحات علمية معمقة.

٥- القيام بدراسات معمقة في مقارنة الطرق الجبرية للقلصادي بالأساليب المستخدمة في نفس الفترة لدى علماء آخرين، مما يبرز القيمة المضافة لطريقته.

٦- ربط إسهامات القلصادي في الجبر بالتأثير التاريخي على علم الرياضيات في أوروبا والعالم الإسلامي لتقديم رؤية شاملة عن دوره.

٧- التوصية بالقيام بإطروحات علمية وحث طلاب الدراسات العليا في أقسام الرياضيات في جامعاتنا العربية بالبحث عن مصادر القلصادي الرياضية التي استند إليها من مخطوطات وغيرها من كتابات أو أعمال علماء آخرين قبل القلصادي، مع تحليل تأثيرها على منهجيته، وأثرها في الحضارة الغربية من خلال هذا العلم التطبيقي المهم .

٨- التوصية بالبحث المعمق في تحديد العلماء الذين طلبوا من القلصادي وضع نظام رمزي في الجبر، ومدى تطبيقهم لهذا النظام الجديد في أعمالهم، وتكون اطروحات علمية في جامعاتنا العربية لبيان أثر علماء المسلمين في الحضارة الغربية في علم الجبر.

والله أسأل أنْ ينفع بهذه الدراسة، وأنْ تكون بداية لدراسة أوسع وأشمل، والحمد لله رب العالمين، وصلى الله وسلم على نبينا محمد، وعلى آله وصحبه أجمعين، ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين.

ثبت المصادر والمراجع

أولا: المصادر

البغدادي، إسماعيل بن محمد (ت١٣٣٩هـ/ ١٩٢٠م)، هدية العارفين أسماء المؤلفين وآثار المصنفين من كشف الظنون، ط١، (بيروت: دار الفكر،١٤٠٢هـ/١٩٨٢م).

البلوي، أحمد بن علي (ت ٩٣٨هـ)، ثبت أبي جعفر أحمد بن علي البلوي الوادي أشي، تحقيق: المحقق: عبد الله العمراني، ط١، (بيروت: دار الغرب الاسلامي ١٤٠٣هـ).

التنبكتي، أحمد بابا (ت ١٠٣٦هـ/١٦٢٧م)، كفاية المحتاج لمعرفة من ليس بالديباج، ط١، ضبط النص وعلق عليه: أبو يحيى عبد الله الكندري، (بيروت: دار ابن حزم،١٤٢٢هـ).

حاجي خليفة، مصطفى بن عبد الله (ت ١٠٦٧هـ)، كشف الظنون عن أسامي الفنون، بيروت: دار الفكر، دت).

الحميري، محمد بن عبد المنعم (ت٩٠٠هـ/١٤٩٤م). الروض المعطار في خبر الأقطار، تحقيق: إحسان عباس، ط٢، (بيروت: مكتبة لبنان،١٤٠٤هـ/ ١٩٨٤م).

السخاوي، شمس الدين محمد بن عبد الرحمن(٩٠٢هـ/١٤٩٦م). الضوء اللامع لأهل القرن التاسع، ط١، ضبطه وصححه: عبد اللطيف حسن عبد الرحمن، (بيروت: دار الكتب العلمية،١٤٢٤هـ/٢٠٠٣م).

شكيب أرسلان، الحلل السندسية في الأخبار والآثار الأندلسية، ط١، (مصر: مطبعة الرحمانية، ١٩٣٦م).

الشوكاني، محمد بن علي(ت١٢٥٠هـ)، البدر الطالع بمحاسن من بعد القرن السابع ط١، (بيروت: دار المعرفة، دت).

ابن فهد، نجم الدين عمر بن فهد بن محمد(ت٨٨٥هـ/ ١٤٨٠م)، الدر الكمين بذيل العقد الثمين في تاريخ البلد الأمين، ط١، دراسة وتحقيق: عبد الملك بن عبد الله بن دهيش، (بيروت: دار خضر للطباعة والنشر والتوزيع،١٤٢١هـ/ ٢٠٠٠م).

ابن القاضي، أحمد بن محمد المكناسي (١٠٢٥هـ/١٦١٦م)، درة الحجال في غرة أسماء الرجال، ط١، حققه وعلق عليه: مصطفى عبد القادر عطا، (بيروت: دار الكتب العلمية، ١٤٢٣هـ/٢٠٠٢م).

القرافي، بدر الدين محمد بن يحيى بن عمر(ت٨٦٧هـ/١٤٣٦م)، توشيح الديباج وحلية الابتهاج، تحقيق وتقديم: أحمد الشتيوي، ط١، (بيروت: دار الغرب الإسلامي، ١٤٠٣ هـ/١٩٨٣م).

القَلْصَادِيِّ، علي بن محمد (٨٩١ هـ/١٤٨٦م)، كشف الاسرار عن علم حروف الغبار، تحقيق: محمد سويسي، ط١، (تونس: بيت الحكمة، ١٩٨٨م).

القَلْصَادِيِّ، علي بن محمد بن علي (ت٨٩١ هـ/١٤٦١م)، رحلة القَلْصَادِيِّ الموسومة بـ " تمهيد الطالب ومنتهى الراغب إلى أعلى المنازل والمناقب"، ط٢، تحقيق: محمد أبو الأجفان، تونس: الشركة التونسية للتوزيع، ١٣٩٩هـ/١٩٨٧م).

مخلوف، محمد بن محمد بن عمر (ت ١٣٦٠هـ/١٩٤١م)، شجرة النور الزكية في طبقات المالكية، ط١، (بيروت: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، د. ت).

المقري، أحمد بن محمد (ت ١٠٤١هـ)، نفح الطيب من غصن الأندلس الرطيب، تحقيق: إحسان عباس، (بيروت: دار صادر، ١٩٦٨م).

ياقوت، أبو عبدالله ياقوت بن عبد الله الحموي (ت ٦٢٦هـ/١٢٢٨م)، معجم البلدان، ط١، تحقيق: فريد عبد العزيز الجندي، (بيروت: دار الكتب العلمية، ١٤١٠هـ/١٩٩٠م).

ثانياً: المراجع.

بالنثيا، آنخل جنثالث، تاريخ الفكر الأندلسي، نقله عن الاسبانية: حسين مؤنس، ط١، (مصر: مكتبة الثقافة الدينية، ١٩٥٥).

الدوسري، فالح بن عمران، مقدمة في رياضيات الحضارة الإسلامية وتطبيقاتها، ط١، (مكة المكرمة: مطابع الصفا، ١٤٢٤هـ/٢٠٠٣م).

الزركلي، خيرالدين محمود بن محمد (ت١٣٩٦هـ/١٩٧٦م). الأعلام قاموس تراجم لأشهر الرجال والنساء من العرب والمستعربين والمستشرقين، ط١٢، (بيروت: دار العلم للملايين، ١٤١٦هـ/١٩٩٧م).

زكي، صالح، آثار باقية، ط١، (إسطنبول، ١٣٢٩هـ).

طوقان، قدري حافظ، تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك، ط١، (بيروت: دار الشروق، ط٣ (بيروت: دار الشروق، ١٩٦٣م).

العاملي، بهاء الدين، بهاء الدين العاملي والأعمال الرياضية، تحقيق: جلال شوقي، ط١، (بيروت: دارا الشروق، ١٩٨١م).

عبد الله، عيسى، رواد الرياضيات العربية، ط١، (طرابلس: أكاديمية الدراسات العليا والبحوث الاقتصادية، ٢٠٠٤م).

عدنان عنا، موسوعة علماء الرياضيات، ط١، (مصر: دار أسامة، ٢٠٠١م).

كحالة، عمر رضا، معجم المؤلفين، ط١، (بيروت: مؤسسة الرسالة،١٤١٤هـ/١٩٩٤م).

الدفاع، علي بن عبد الله وآخرون، العلوم الرياضية في الحضارة الإسلامية، ط١، (دار جون وايلي وأبنائه، ١٩٨٣م).

ثالثاً: المصادر الأجنبية.

Cajori, F. A History of Elementary Mathematics. (New York: Pantheon Books, 1919).

Cantor, Moritz (1911). "Vieta, François". In Chisholm, Hugh (ed.). Encyclopædia Britannica. Vol. 28 (11th ed.). Cambridge University Press.

Smith, D. History of Mathematics. (Gim and Co.-1925).

Stedall, Jacqueline Anne (2000). A large discourse concerning algebra: John Wallis's 1685 Treatise of algebra (Thesis). The Open University Press