بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

الحمد لله الّذي جعل مقام العلم أعلى مقام، وفضّل العلماء على كثير من الأنام، والصلاة والسلام على سيدنا محمد، وعلى آله وأصحابه إلى يوم الدّين.

أما بعد:

فمن حق كل أمة أن تعنى بتراثها العلمي، وأن تكشف عن أثرها الحضاري الإنساني، والعرب أغنى الأمم تراثاً، إذ كانت لهم في كل حقبة زمنية دالة ومفخرة، أدى العرب واجبهم تجاه الإنسانية، وقاموا بقسط وافر من نشاطهم العلمي نحو البشرية.

لذا فإن إبراز بعض الجوانب العلمية لنشاط العرب الحضاري، وإزالة بعض الأوهام التي أشاعها بعض المغرضين واجب إنساني قبل أن يكون واجب قومي، فما زلنا نسمع أن العرب برزوا في الدراسات الأدبية على حساب الدراسات العلمية، وأن العقلية العربية عقلية بسيطة لا تقدر على استيعاب المسائل العقلية العويصة، ناهيكم عن محاولات مغرضة حاولت أن تنسب كثيراً من الإسهامات التي قدمها العرب إلى غيرهم، أو أن ترجعها إلى أصول يونانية.

ومن أجل إحقاق الحق، وإبراز النشاط العلمي الإنساني للعرب، رغبت في تسليط الضوء على إسهامات العرب في أحد العلوم البحتة، وهو علم الجبر، في هذا البحث الموسوم :(إسهامات العلماء العرب في علم الجبر).

وقد ركزت فيه على الدور التاريخي للعرب من دون الإسهاب في تفاصيل نظريات علم الجبر، وقد اشتمل هذا البحث على ثلاثة مباحث:

المبحث الأول: تعريف علم الجبر وجذوره التاريخية.

المبحث الثاني: جهود الخوارزمي في علم الجبر.

المبحث الثالث: أشهر العلماء العرب وجهودهم في علم الجبر.

ثم خاتمة البحث التي تضمنت أهم النتائج والتوصيات. والله ولي التوفيق.

العدد ٥٢

١٢ربيع الثاني ١٤٣٩هـ

٣١ كانون الاول ٢٠١٧م

المبحث الأول

تعريف علم الجبر وجذوره التاريخية

إن علم الجبر أو ما يعرف بالجبر والمقابلة خير شاهد على إسهامات العرب الحضارية، التي نقلت علوم الرياضيات إلى عصر جديد، وارتقت به إلى مرحلة متطورة جديدة ما زال العالم حتى اليوم يجني ثمارها، وإن حصل لغط أو تمويه على إسهامات العرب العلمية من حيث العموم، أو إسهاماتهم في علوم الرياضيات على وجه الخصوص، إلا أن هذه المزاعم تتبدد هنا، فعلم الجبر ابتكار عربي بامتياز، لم يشاركهم فيه أحد.

أولاً: تعريف علم الجبر:

١ – الجبر في اللغة: "الجيم والباء والراء أصل واحد، وهو جنس من العظمة والعلو والاستقامة"(١).

وأصل الجبر: " إصلاح الشيء بضرب من القهر، يقال: جَبَرْتُهُ فَانْجَبَرَ واجْتَبَرَ، وقد قيل: جَبَرْتُهُ فَجَبَرَ... والجَبْر في الحساب: إلحاق شيء به إصلاحاً لما يريد إصلاحه"(٢).

لذلك فإن معنى الجبر بوصفه علماً هو الإصلاح، وليس القهر، أي يجبر المعادلات أو يصلحها ليتساوى طرفاها بمعرفة المجهولات، أما القهر فلا معنى له هنا.

٢ – الجبر في الاصطلاح: عرف العلماء العرب علم الجبر بتعريفات متقاربة المعنى، ومن أقدم ما قيل في تعريفه:" هو التصرف الذي به يسوق المجهول إلى حد المعلوم حتى يظفر بالمعلوم"(٣).

وذكر ابن الأثير أن الجبر هو علم استخراج المعلوم من المجهول(٤).

وقيل: "تدبير الحساب لاستخراج مسائل الوصايا ونحوها"(٥).

وعرفه ابن خلدون بأنه " صناعة يستخرج بها العدد المجهول من قبل المعلوم المفروض إذا كان بينهما نسبة تقتضي ذلك"(٦).

وقال الأحمد نكري: "طريق من طرق استخراج المجهولات العددية واستعلامها من المعلومات العددية"(٧).

وقال حاجي خليفة: "علم الجبر من فروع علم الحساب، لأنه يعرف به كيفية استخراج مجهولات عددية من معلومات مخصوصة. ومعنى الجبر: زيادة قدر ما نقص من الجملة المعادلة بالاستثناء في الجملة الأخرى ليتعادلا. معنى المقابلة: إسقاط الزائد من إحدى الجملتين للتعادل"[٨].

أما في التعريفات المعاصرة، فعلم الجبر هو الاسم الذي يطلق نظرية أو طريقة حل المعادلات من الدرجة الأولى والثانية[٩].

أما مصطلح الجبر والمقابلة، فهم يعنون بالجبر نقل الحدود الجبرية من أحد طرفي المعادلة إلى الطرف الآخر، أما المقابلة، فهي جمع الحدود المتماثلة على جهة واحدة من المعادلة لتبسيط القيمة الناتجة من العملة الأولى (الجبر)، فنحذف الحدود المتساوية المتقابلة عند طرفي المعادلة، ويتضح ذلك في المثال الآتي[١٠]:

$س^{٢} - ٢س = ٥س + ٦$

بالجبر تصبح: $س^{٢} = ٥س + ٢س + ٦$

وبالمقابلة تصبح $س^{٢} = ٧س + ٦$

ثانياً: الجذور التاريخية لعلم الجبر:

ربما يغفل بعض الباحثين العرب الإشارة إلى جذور علم الجبر لسببين:

الأول: لاعتقادهم بعدم وجود جهود جدية سابقة على العرب في علم الجبر.

الثاني: أن القول بوجود جهود سابقة يشوش على القول بأسبقية العرب في وضع علم الجبر، لذلك يجري التغافل عن هذه المزاعم.

والحقيقة أن أي علم لا ينشأ من فراغ، فلا بد من وجود إرهاصات هنا وهناك، ولكن المشكلة تنشأ من ادعاء بعض الأقوام نسبة بعض العلوم أو المعارف إليها للتفاخر، مما يؤدي إلى الإرباك والتشويه.

والحقيقة أن أية دعوى لا يمكن قبولها ما لم تكن مقرونة بأدلة تؤكدها، فإن ورود إشارة رياضية ذات علاقة بالمجاهيل مثلاً لا تدل على علم

الجبر، كما أن ورود إشارة إلى مساحة أرض ما مثلاً، لا يعني تضلع قائلها بعلوم الهندسة، أو أن ذكر أسماء بعض الكواكب أو النجوم لا يعني الإحاطة بعلم الفلك.

أما عن جذور علما لجبر، فقد ذهب ديورانت إلى أن أصول علم الجبر يونانية، إذ قال: " ويدين علم الجبر، الذي نجد أصوله في مؤلفات ديوفانتوس (Diophantus) (ت٣٦٠ م) اليوناني من رجال القرن الثالث، باسمه إلى العرب، الذين ارتقوا بهذا العلم الكاشف للخبايا الحلال للمعضلات"(١١).

وفي موضع آخر ذهب ديورانت إلى أن أصل علم الجبر هو من الهند، فيقول: " وتقدم الجبر عند الهنود، وعند اليونان دون أن يأخذ فريق عن فريق فيما يظهر؛ لكن احتفاظنا باسمه العربي (الجبر كلمة عربية معناها ملاءمة التركيب) يدل على أن العلم به قد أتى إلى أوربا الغربية من العرب، وهذا معناه أنه جاء إليها من الهند لا من اليونان"(١٢).

ولكنه في موضع أخر يقول: " وكذلك استطاع (آريا بهاتا) وقد يكون متأثراً باليونان في ذلك أن يحسب مساحة المثلث والمعَّين والدائرة"(١٣).

لذا فمن المناسب التعريف بإيجاز بجهود كل من (ديوفانتوس)، و(آريا بهاتا) من أجل الوقف على أثرهما في علم الجبر، وهل كان لهما السبق في ذلك؟

عاش (ديوفانتوس) في الإسكندرية بمصر، حيث شهدت مباحثه العلمية، فقد درس مساحة المثلثات القائمة، وأنه نجح في حل معادلات من الدرجة الثانية ذات العلامات الموجبة، إلا أنه لم يدرسها بطريقة منهجية منظمة، كما فعل الخوارزمي، فقد صرح بأنه سيعكف على وضع تأليف لبحث معادلات الدرجة الثانية، إلا أنه لم يتحقق له ذلك(١٤).

أما (آريا بهاتا)، فلم يوضح ديورانت أثره في علم الجبر، إنما جاء حديثه مجملاً عن بعض العلماء الهنود إذ قال: " ، وأبطال هذا الميدان من الهنود هم (كما في علم الفلك): (آريا بهاتا) (ت٥٥٠م) و(براهما جوبتا)

و(بهاسكارا)؛ ويظهر أن أخيرهم (ولد سنة ١١١٤ م) قد ابتكر العلامة الجذرية وكثيراً غيرها من الرموز الجبرية "[١٥].

كما يلحظ أن ديورانت اعتمد على الاحتمالات في تقرير هذه المسائل، فتارة يذهب إلى أن (آريا بهاتا) قد سبق اليونانيين، وتارة يزعم أنه قد يكون تأثر بهم، والحقيقة أن الأسبقية ليست لليونانيين ولا للهنود بل للبابليين والفراعنة إذ سبقوا هؤلاء بأزمان طويلة، ناهيك عن أن (ديوفانتوس) كان مصري الموطن.

إن البابليين هم أول من أشار إلى العلامات الجبرية، ووضعوا الجداول الرياضية الدقيقة للمربعات والمكعبات، وهذه الجداول وجدت في مدينة لارسا أو سنكرة (في محافظ ذي قار) التي تعود لحوالي سنة ٢٧٠٠-٢٨٠٠ قبل الميلاد[١٦].

وعرف العراقيون القدماء المعادلات البسيطة والمركبة، "ومعادلات أخرى من الدرجة الثانية والثالثة، وغيرها من المعادلات المشابهة أو المطابقة أحيانا لما نعرفه الآن من مسائل الجبر الحديث"[١٧].

فعلم الجبر البابلي عرف طريقه إلى علماء اليونان، وتأثر كل من (هيبارخوس) و(ديوفانتس) الإسكندري كما تأثر غيرهم بالأفكار البابلية في مجال الجبر، كما تأثروا بالأفكار الرياضية البابلية[١٨].

ويذكر المؤرخ (جورج سارتون) أن الرياضيات والفلك البابليين التي تأثر بها المؤلفون اليونان من أمثال (هيبسكليز) و(جيمينوس) الذين عاشا في القرن الثاني والأول قبل الميلاد لا يرقى إليها الشك في كونها رياضيات بابلية كلدية[١٩].

وعثر على احد الألواح المسمارية التي تضمنت عدداً من المسائل الجبرية، والتي تبين أنه لم تكن لديهم أي صعوبة جبرية عند حل المعادلات من الدرجة الثانية ذات الحدود الثلاثة، وإنما كانت عملياتهم الجبرية مرنة ومتطورة، وبذلك تمكنوا من تحويل الحدود في المعادلات بإضافة متساوية إلى متساويات، ومن ضرب طرفي المعادلة بأعداد متشابهة بإزالة الكسور أو

العدد ٥٢

١٢ربيع الثاني ١٤٣٩هـ
٣١ كانون الاول ٢٠١٧م

لحذف العوامل، كما انهم تمكنوا من إضافة ٤ أب إلى (أ–ب) ٢ للحصول على (أ+ ب٢)، وذلك لمعرفتهم لبعض صيغ التحليل البسيط[٢٠].

أما في مصر ، فقد عثر على بردية وهي (بردي أحميس) التي ترجع إلى سنة ١٧٠٠ قبل الميلاد، وقد ذكر فيها إحدى المعادلات الجبرية من الدرجة الأولى، أي: ذات المجهول الواحد، على الصورة الآتية: أس =ب[٢١].

وليس مستغرباً أن يتأثر (ديوفانتس) بجهود الفراعنة ولاسيما أنه عاش في مصر.

والخلاصة: فإن كان من سَبْقٍ، فهو ليس للهنود ولا لليونانيين، بل لسكان وادي الرافدين ثم لسكان وادي النيل، وإن جميع هذه الإشارات لا تنهض أن تكون علماً مستقلاً قائماً بنفسه، له أصوله وقواعده، فهذا ما نهض به العرب المسلمون بلا أدنى شك، وكما سيأتي بيانه في المبحث الثاني.

المبحث الثاني

جهود الخوارزمي في علم الجبر

أولاً: التعريف بالخوارزمي:

هو محمد بن موسى، أبو عبد الله الخوارزمي[٢٢]، ثم البغدادي[٢٣]، وعرف بالأستاذ[٢٤].

وقيل كنيته: أبو جعفر[٢٥]، ولعل سبب هذا هو الخلط بينه وبين محمد بن موسى بن شاكر، وهو أيضًا عالم فلكي ورياضي ومهندس توفي سنة (٢٥٩هـ/٨٧٣)، وكان مقرباً للخليفة المأمون أيضًا[٢٦]، إذ كثيراً ما يقع الخلط بينهما.

ولد في مدينة خوارزم (أوزبكستان) حوالي سنة (١٦٥هـ/٧٨١م)، انتقلت عائلته بعد ولادته بمدة قصيرة إلى بغداد[٢٧].

أسماه الطبري: "محمد بن موسى الخوارزمي المجوسي القطربلّي"[٢٨]، نسبة إلى قرية قُطْرُبُلّ التي تقع شمال بغداد[٢٩].

وهذا أمر مستغرب انفرد به الطبري، وينفيه اسم الخوارزمي نفسه، فهو اسم إسلامي، فضلاً عن أنه استهل كتابه بحمد الله تَعَالَى والثناء عليه، والصلاة على رسول الله (صلَّى الله عليه وسلم) بما لا يقبل الشك بإسلامه[٣٠].

اتصل الخوارزمي بالخليفة المأمون الذي أكرمه، وضمه إلى (بيت الحكمة) [٣١]، فأصبح من مشاهير العلماء فيه، فعينه على رأس خزانة كتبه، وعهد إليه بجمع الكتب اليونانية وترجمتها. وقد استفاد الخوارزمي من الكتب التي كانت متوافرة في خزانة المأمون، فدرس الرياضيات، والجغرافية، والفلك، والتاريخ، فضلاً عن إحاطته بالمعارف اليونانية والهندية، فأنجز الخوارزمي معظم أبحاثه بين عامي ١٩٨و ٢١٨هـ/١٣ و٨٣٣م[٣٢].

والخوارزمي من أوائل علماء الرياضيات العرب وأشهرهم، إذ أسهمت أعماله بدور كبير في تقدم الرياضيات في عصره، إذ كانت له جهود كبيرة في

العدد ٥٢

١٢ربيع الثاني ١٤٣٩هـ

٣١ كانون الاول ٢٠١٧م

حقول الجبر والمثلثات والفلك والجغرافية ورسم الخرائط، وأدت أعماله المنهجية والمنطقية في حل المعادلات من الدرجة الثانية إلى نشوء علم الجبر(٣٣).

وأسهم الخوارزمي في تطوير المعارف الرياضية القائمة، فأضفى عليها طابعاً منطقياً. وإليه يرجع الفضل في استخدام الأعداد العربية التي غيرت وبشكل جذري المفهوم اليوناني للأعداد، كما أنه أدخل العدد صفر، الذي بدأت فكرته في الهند، الذين كانوا يضعون محله فراغاً، فاستعاض عنه بالصفر، وقد أحدث إدخال الصفر ثورة في النظام الرقمي(٣٤).

وأطلع الناس على الأرقام الهندية، ومهر علم الحساب بطابع علمي لم يتوافر للهنود الذين أخذ عنهم هذه الأرقام، كما أخذ الغرب عنه اللوغاريتمات (Algorithm) وهي مشتقة من اسمه كما يظهر من لفظها(٣٥).

وصحح الخوارزمي أبحاث العالم الإغريقي (بطليموس) في الجغرافية، وأشرف الخوارزمي على ٧٠ جغرافياً علموا لإنجاز أول خريطة للعالم المعروف آنذاك(٣٦).

ومن إسهامات للخوارزمي المهمة في الرياضيات اكتشافه بعض القواعد وتطويرها، ومنها: أضاف الخوارزمي إضافات مهمة على عمل (ديوفانتوس)، إذ قدم طريقة جديدة لاستخراج أحد جذري المعادلة الرياضية، ونشر الخوارزمي أول الجداول العربية عن المثلثات للجيوب والظلال، وقد ترجمت إلى اللاتينية في القرن الثاني عشر، وأبدع الخوارزمي في علم الفلك وأتى ببحوث جديدة في المثلثات، ووضع جداول فلكية (زيجاً). وقد كان لهذا الزيج الأثر الكبير على الجداول الأخرى التي وضعها العرب فيما بعد، إذ استعانوا به واعتمدوا عليه وأخذوا منه(٣٧).

وذكر المؤرخون بعضاً من مؤلفات الخوارزمي، وهي(٣٨):

١. التاريخ.
٢. الجبر والمقابلة، (مطبوع).
٣. الرخامة.

٤. الزيج الأول.
٥. الزيج الثاني المعروف بالسند هند.
٦. صورة الأرض
٧. العمل بالإسطرلاب.
٨. وصف إفريقية وهو قطعة من كتابه (رسم المعمور من البلاد) (مطبوع).

وذكر فانديك أن وفاته كانت في سنة (٢٠٥هـ/٨٢٠م)[٣٩]، وتابعه في هذا البغدادي[٤٠].

وقال البغدادي: " وقيل: مات بعد الخمسين ومائة"[٤١].

وقيل: توفي بعد سنة (٢٣٢هـ/٨٤٧م) [٤٢].

وقيل: توفي سنة (٢٣٥هـ/٨٥٠م) [٤٣].

ثانياً: إسهامات الخوارزمي في علم الجبر:

يعدُّ الخوارزمي أول من فصل بين علمي الحساب والجبر، كما أنه أول من عالج الجبر بأسلوب منطقي علمي، وابتكر طريقة هندسية لحل المربعات المجهولة، وهي التي تسمي اليوم باسم المعادلة من الدرجة الثانية.

مما لا شك فيه أن الخوارزمي هو منشأ هذا العلم ومبدعه، وقد استقل بالجبر عن علوم الرياضيات، وقد صرح علماء الرياضيات العرب بأسبقية الخوارزمي، فقد قال المصيصي عن الخوارزمي: " وكان السابق إلى كشف هذا العلم في الإسلام، فجعله أهل صناعة الحساب إماماً لهم، ومفتاحاً لهذا العلم، فكان كالعَلَمِ الذي يهتدى به"[٤٤].

وأكد أحقية الخوارزمي بهذا الاكتشاف أيضًا ابن خلدون بقوله:" وأوّل من كتب في هذا الفنّ أبو عبد الله الخوارزميّ وبعده أبو كامل شجاع بن أسلم، وجاء النّاس على أثره فيه"[٤٥].

وقد صرح شجاع بن أسلم بسبق الخوارزمي عليه، بقوله: " فأول ما يحتاج إليه الناظر في كتابي هذا ثلاثة ضروب، قد ذكرها محمد بن موسى الخوارزمي"[٤٦].

وهذه الحقيقة أقرَّ بها علماء الغرب أيضًا، فقد اعترف (يونغ) أن الخوارزمي هو المؤسس الحقيق لعلم الجبر، وأن كتابه هو أفضل كتاب في مادة الجبر(٤٧).

وبعض الغربيين لم يعترف بأسبقية الخوارزمي فحسب، بل نفى أن يكون هذا العلم غير عربي، فقال (كاجوري):" إن جبر الخوارزمي ليس هندياً، ولا إغريقياً"(٤٨).

ونفى (فيدمان) أن يكون الخوارزمي تأثر في وضعه لعلم الجبر بأي فكر آخر، مثل الفكر اليوناني، بل هو نتاج الأصالة الفكرية العربية(٤٩).

أما (بوير)، فلم يقف عد حدود إقراره بفضل الخوارزمي في اكتشاف علم الجبر، بل اقترح أن يطلق عليه لقب (أبو الجبر) (٥٠).

إذن، فعلم الجبر علم عربي النشأة والأصول، أسسه العرب على وفق أصول علمية دقيقة، فهو ثمرة من ثمار تطور العقلية العربية التي بلور الإسلام دوافعها وغاياتها(٥١).

إن من أبرز إسهامات الخوارزمي في علم الجبر هو تأليفه كتاب (الجبر والمقابلة)، فتكلم أولاً عن العدد في حساب الجبر والمقابلة، وقسمه على جذر ومال وعدد مفرد، وفي باب الضرب، بيَّن كيفية ضرب الأشياء، أي: الجذور بعضها ببعض، ثم باب الجمع والنقصان (الطرح)، ووضع فيه عدة قوانين لجمع المقادير الجبرية وطرحها وضربها وقسمتها، ثم باب المسائل الست؛ وهي مسائل تطبيقية في الجبر أوردها بنصها ثم قام بحلها كنماذج للأبواب المتقدمة، ثم باب المسائل المختلفة؛ وذكر فيها ضروبًا مختلفة من المسائل تؤدي إلى معادلات من الدرجة الثانية وشرح كيفية حلها، ثم باب المعاملات؛ ويتضمن المعاملات التي يقوم بها الناس فيما بينهم، ويحتاجون فيها إلى ضرب من عمليات الجبر والحساب كالبيع والشراء والإجارة، وأورد فيه مسائل تتناول البيع والإجارات وما يتعامل به الناس من الصرف والكيل والوزن. يأتي بعد ذلك باب المساحة وأوضح معنى الوحدة المستعملة في المساحات، وأعطى مساحات بعض السطوح المستقيمة الأضلاع والدوائر

والقطاعات. أما الخاتمة فهي كتاب الوصايا، وتطرق فيه إلى مسائل عملية وأمثلة كثيرة تتعلق بالوصايا، وتقسيم التركات، وتوزيع المواريث، وحساب الدور الذي يشمل باب التزويج في المرض، وباب العتق في المرض، وباب في العقر في الدور، وباب السلم في المرض.

ظهر الأثر الكبير للخوارزمي ولكتابه (الجبر والمقابلة) في الحضارة الإنسانية، وأول ملامح هذا التأثير ظهرت في إطلاق اسمه على بعض العلوم الرياضية، ففي اللغة الإنكليزية استخدمت كلمة الخورزم (Algorithm) لوصف الطريق الوضعية في حل المسائل، كما أن الأعداد كان يطلق عليها في اللاتينية الخورزمس (Algorismus)، وكذلك في اللغة الإسبانية (Guarismos) [٥٢].

كما ألف الغربيون عدداً من الكتب التي اعتمدت كتاب (الجبر والمقابلة) للخوارزمي أساساً، منها: كتاب (كارمن دي الخورزمو) (Carmen De Algorismo) الذي وضعه الإسكندر (دي فيلاي) عام ٦١٧هـ/١٢٢٠م، وكتاب (الخورزمس فالجارز) (Algorismus Vulgaris) لمؤلفه (جون أوف هاليفاكس) عام ٦٤٨هـ/١٢٥٠م[٥٣].

وإن تسمية علم الجبر انتقلت إلى اللغات العالمية الحية (Algebre)، كما في الإنكليزية والفرنسية والألمانية[٥٤]، وحلت هذه التسمية محل التسميات اللاتينية (Arithmatike) [٥٥].

وأكد (ديوارنت) فضل العرب في هذا العلم بقوله:" وفي استطاعتنا أن نرجع إليه [أي علم الجبر] عن طريق العرب، تلك الطريقة الجريئة الغامضة التي تهدف إلى صياغة جميع النسب الكمية في العالم كله في قانون واحد"[٥٦]، وفي موضع آخر يقول عن العرب:" ارتقوا بهذا العلم الكاشف للخبايا الحلال للمعضلات. وأبرز الشخصيات في هذا الميدان العلمي هي شخصية محمد بن موسى (٧٨٠ – ٨٥٠م) المعروف بالخوارزمي"[٥٧].

أما (جوان فرنيه)، فأيد أن العرب قدموا أول دراسة علمية منهجية جادة لعلم الجبر على يد الخوارزمي[٥٨].

العدد ٥٢

١٢ربيع الثاني ١٤٣٩هـ

٣١ كانون الاول ٢٠١٧م

" إن كتاب الخوارزمي هو اللّبنة الأولى في العلوم الحديثة، ويستحق الخوارزمي أن يسمى والد علم الجبر، حيث لم يكن عند العلماء الرياضيين الذين سبقوه فكرة واضحة عنه كعلم مستقل، بل كانوا يحاولون معرفة علم الأعداد"(٥٩).

وأن الحاجة العلمية بتحويل المسائل المشتملة على الأعداد إلى صيغ أخرى مثل المعادلات كانت وراء ظهور علم الجبر، إذ وضع علماء الرياضيات العرب للتعبيرات الرياضية اصطلاحية رياضية بسيطة، سهلت حل المعادلات بطرق مختصرة(٦٠).

أما عن بواعث وضع علم الجبر، فبينها الخوارزمي نفسه بقوله: "وقد شجعني ما فضل الله به الإمام المأمون أمير المؤمنين مع الخلافة التي حاز لها إرثها، وأكرمها بلباسها، وحلاه بزنتها من الرغبة في الأدب، وتقريب أهله وإدنائهم، وبسط كنفه لهم، ومعونته إياهم على إيضاح ما كان مستبهماً، وتسهيل ما كان مستوعراً، على أن ألفت من كتاب الجبر والمقابلة كتاباً مختصراً حاصراً للطيف الحساب وجليله، لما يلزم الناس من الحاجة إليه في مواريثهم ووصاياهم، وفي مقاسمتهم وأحكامهم وتجارتهم، وفي جميع ما يتعاملون به بينهم"(٦١).

وأيد هذا (جوان فيرنيه) الذي قال: "إذا تحرّينا الدقّة نجد أنّ أصل التطوّر العلمي للرياضيات عند المسلمين يبدأ مع القرآن الكريم، وذلك فيما ورد في القرآن من الأحكام المعقّدة في تقسيم الميراث، ولكنّ الخوارزمي يعد أول رياضي مسلم كبير، ونحن مدينون له بمحاولة وضع تنظيم منهجي باللّغة العربية لكل المعارف العلمية، أي: الرياضية"(٦٢).

وحظي كتاب الجبر والمقابلة بعناية الغرب، فقد ترجمه إلى اللاتينية (روبرت ف شستر) (Robert F. Chester) في سنة ٥٣٤هـ/١١٤٠م(٦٣).

إن كتاب الخوارزمي (الجبر والمقابلة) يعد منهلاً نهل منه علماء العرب والغرب على السواء واعتمدوا عليه في بحوثهم، وأخذوا عنه كثيراً من النظريات، فسبق الخوارزمي علماء الرياضيات الأوربيين(٦٤).

العدد ٥٢

١٢ربيع الثاني ١٤٣٩هـ

٣١ كانون الاول ٢٠١٧م

المبحث الثالث

أشهر العلماء العرب وجهودهم في علم الجبر

برز عدد من العلماء العرب في علوم الرياضيات، وما يعنينا هنا جهود العلماء في علم الجبر، ومن أبرز هذه الجهود:

أبو الطيب المنجم: وهو سند بن على المنجم البغدادي، كان يهودياً ثم أسلم على يد المأمون، كان خبيراً بتسيير النجوم، وعمل آلات الأرصاد والاصطرلاب، وَكَانَ واحد الفضلاء فِي وقته، اتصل بخدمة المأمون وندبه المأمون إِلَى إصلاح آلات الرصد، وأن يرصد بالشماسية ببغداد، ففعل ذَلِكَ امتحن مواضع الكواكب وَلَمْ يتمم الرصد لموت المأمون، وجعله المأمون ممتحناً للأرصاد لما تقدم بعملها ثقة ببصره وَلَهُ تصانيف فِي النجوم والحساب مشهورة، من تصانيفه كتاب (الجبر والمقابلة) توفى في حدود سنة (٢٩٠هـ/٩٠٣م) [٦٥].

أبو حنيفة الدينوري: وهو أحمد بن داود من أهل الدينور، أخذ عن البصريين والكوفيين، وأكثر أخذه عن ابن السكيت، وكان نحوياً لغوياً مهندساً منجماً حاسباً، راوية ثقة فيما يرويه ويحكيه، جمع بين حكمة الفلاسفة وبيان العرب، له في كلّ فنّ ساق، ألف كتاب (الجبر والمقابلة)، وكتاب (نوادر الجبر)، توفي سنة (٢٨٢هـ/٨٩٥م) [٦٦].

ثابت بن قرة بن زهرون الحراني الصابئ، أبو الحسن: طبيب حاسب فيلسوف. ولد ونشأ بحران سنة (٢٢١هـ/٨٣٦م)، وحدثت له مع أهل مذهبه الصابئة أشياء أنكروها عليه في المذهب، فحرم عليه رئيسهم دخول اليهكل، فخرج من حران، وقصد بغداد، فاشتغل بالفلسفة والطب فبرع، واتصل بالمعتضد (الخليفة العباسي) فكانت له عنده منزلة رفيعة. وصنف نحو ١٥٠ كتاباً، وأكثر كتبه في الهندسة والموسيقى. وكان يحسن السريانية وأكثر اللغات الشائعة في عصره، فترجم عنها كثيرا إلى العربية. ومن مؤلفاته (تصحيح مسائل الجبر بالبراهين الهندسية)، إذ حاول في هذا الكتاب الربط بين المفاهيم الهندسية والجبرية، واتخاذ الأمور الهندسية أساساً لصحة بعض المسائل

الجبريـــة، أي إنـــه اقتـــرب مـــن الهندســـية التحليليـــة، تـــوفي فـــي بغـــداد ســـنة (٢٨٨هـ/٩٠١م) [٦٧].

أبـو بـرزة: الفضـل بـن محمـد بـن عبـد الحميـد بـن تـرك بـن واسـع الختلـي وكـان محـدثاً ثقـة، ألـف عـدداً مـن الكتـب منهـا كتـاب (الجبـر والمقابلـة). تـوفي سنة (٢٩٨هـ/٩١٠م) [٦٨].

أبـو كامـل: وهـو شـجاع بـن أسـلم بـن محمـد بـن شـجاع، أبـو كامـل الحنفـي الحاسـب مـن أهـل مصـر، وكـان فاضـلاً حاسـباً عالمـاً، ولـه تصـانيف فـي علـوم شـتى، مثـل (الجمـع والتفريـق) و (كتـاب الخطـائين)، وكتـاب (المسـاحة والهندسـة)، وكتـاب (الجبـر والمقابلـة)، وكتـاب (الوصـايا بـالجبر والمقابلـة)، وكتاباً اسـماه (طرائـف الحسـاب)، وهـو فـي علـم الجبـر، أورد فيـه بعـض المسـائل الحسـابية التـي كـان يحلهـا بطـرق حسـابية غيـر متـأثرة بطـرق الهنـد، وعلـى الـرغم من أن بعض من سبقه قد ألف في علم الجبر[٦٩].

وعـده ابـن خلـدون الشـخص الثـاني بعـد الخـوارزمي بقولـه: " وأوّل مـن كتـب فـي هـذا الفـنّ أبـو عبـد الله الخـوارزميّ وبعـده أبـو كامـل شـجاع بـن أسـلم، وجـاء النّـاس علـى أثـره فيـه"[٧٠]، ومـا ذلـك إلا لتوسـعه فـي شـرح الأصـول والعمليات الجبرية التي جاء بها الخوارزمي، وزاد عليه زيادات مهمة.

وفيـه قـال حـاجي خليفـة: "وصـنف بعـده [أي بعـد الخـوارزمي] أبـو كامـل: شجاع بن أسلم كتابه: (الشامل) وهو من أحسن الكتب فيه"[٧١].

وقـال أبـو كامـل: " ألفـت كتابـاً فـي الجبـر والمقابلـة، ورسـمت بعـض مـا ذكـر محمـد بـن موسـى الخـوارزمي فـي كتابـه، ليكـون مسـتغنياً بنفسـه عنـه، وبينـت شـرحه وأوضـحت مـا تـرك الخـوارزمي فـي إيضـاحه وشـرحه، وبينتـه ووصـلت ذلـك بمـا وهـب الله... ليكـون ذلـك زيـادة للعمـاء بحسـاب الجبـر والمقابلـة علـى مـا عندهم منه، وليعلموا وجوب حقي عليهم"[٧٢].

توفي قبل سنة (٣٤٤هـ/٩٥٥م)[٧٣].

الموصـلي: علـي بـن أحمـد العمرانـي، كـان فاضـلاً جماعـة للكتـب يقصـده النـاس مـن المواضـع البعيـدة للقـراءة عليـه، ألـف عـدة كتـب فِـي النجـوم وَمَـا يتعلـق

بِهَا، ولـه شـرح كتـاب (الجبـر والمقابلـة) لأبـي كامـل شـجاع بـن أسـلم، تـوفي الموصلي سنة (٣٤٤هـ/٩٥٥م)[٧٤].

البوزجـاني: محمـد بـن محمـد بـن يحيـى بـن إسـماعيل بـن العبـاس، أبـو الوفـاء البوزجـاني مولـده بالبوزجـان مـن بلـد نيسـابور فِـي سـنة (٣٢٨هـ/٩٣٩م)، وانتقـل إِلَـى العـراق سـنة (٣٤٨هـ/٩٥٩م)، وقـرأ العـدد والهندسـة علـى بعـض علمـاء بغـداد، وقـرأ عَلَيْـهِ النـاس واسـتفادوا، كـان احـد الأئمـة فـي علـم الهندسـة ولـه فيهـا اسـتخراجات غريبـة لـم يسـبق بهـا، وهـو مـن مشـاهير علمـاء الهيئـة أيضـاً، وصـنف كتبـاً جمـة الرياضـيات، ومـن كتبـه المتعلقـة بعلـم الجبـر: (تفسـير كتـاب الخـوارزمي فِـي الجبـر والمقابلـة)، وكتـاب (تفسـير كتـاب ديوفـانتوس فِـي الجبـر، (تفسـير كتـاب أبـرخس فِـي الجبـر)، (كتـاب البـراهين عَلَـى القضـايا فيمـا اسـتعمله ديوفـانتوس فِـي كتابـه عَلَـى مَـا اسـتعمله هـو فِـي التفسـير)، و(كتـاب استخراج مبلغ المكعب بمال مال وَمَا يتركب منها) [٧٥].

وقـال البوزجـاني عـن شـرحه لكتـاب الخـوارزمي: " وقـد بينـا فـي مـا أثبتنـاه فـي شـرح كتـاب محمـد بـن موسـى الخـوارزمي فـي صـناعة الجبـر والمقابلـة من أصول الأعداد وتركيبها"[٧٦].

وَلَـمْ يـزل أبـو الوفـاء البوزجـاني مقيمـاً ببغـداد إِلَـى أن تـوفي بِهَـا فِـي سنة (٣٨٨هـ/٩٩٨م) [٧٧].

أبـو يوسـف المصيصـي: يعقـوب بـن محمـد الحاسـب، وقيـل: أحمـد بـن الحسـين ، لـه مـن الكتـب ذات العلاقـة بعلـم الجبـر: (كتـاب الوصـايا) و(كتـاب الخطـائين)، (كتـاب الجبـر والمقابلـة) وهـو كتـاب حسـن، تكلـم فـي مقدمتـه فـي الدلالـة علـى أن جميـع العلـوم مفتقـرة إلـى الحسـاب، تـوفي نحـو سـنة (٣٥٠هـ/ ٩٦١م)[٧٨].

الصـيدناني: عبـد الله بـن الحسـن، صـنف عـدداً مـن الكتـب علـى الرياضـيات، ولـه كتـاب (فـي صـنوف الضـرب والقسـمة)، و(شـرح كتـاب الخـوارزمي في الجبر). توفي نحو سنة (٤٢٠هـ/ ١٠٢٩م) [٧٩].

الكرخـي: وقيـل: الكرجـي، وهـو محمـد بـن الحسـن، فخـر الـدين أبـو بكـر،

ولد في أحد ضواحي بغداد سنة (٣٤١هـ/٩٥٣م)، وقضى حياته فيها، وحمل شعلةَ الخوارزمي. وكان وزيراً لبهاء الدولة البويهي. وهو من المبرزين في علم الجبر، وله إسهامات مجيدة تضعه من حيث الأثر بعد الخوارزمي، واعتمد الأوربيون على مؤلفاته مدة طويلة، وكتاباه: (الفخري في الحساب) و (الكافي) كانا لهما عظيم الأثر في تطور علم الحساب[٨٠].

لذا كان مستحسنًا التوسع بعض الشيء في جهوده، فقد نبغ الكرخي في الرياضيات، وصار من أكابرها في تاريخ الحضارة العربية والإسلامية، وأحد عباقرة الرياضيين في العالم، وبحث في أغلب مجالات علمي الحساب والجبر وطورهما وزاد عليهما. ومن إسهاماته[٨١]:

١. اكتشاف نظرية ثنائي الحدود للأسس الصحيحة، مما كان عاملاً كبيراً في تطور التحليل العددي القائم على النظام العشري.
٢. وضع نظرية مجموع مربعات الأعداد الطبيعية.
٣. ربط الجبر بالحساب.
٤. طور القانون العام المعروف لحل المعادلات من الدرجة الثانية.
٥. ابتكر طريقة لجمع وطرح الأعداد الصم واستنتج القانون الآتي: أ+ ب = (أ + ب) + ٢ أ ب
٦. إنه أول من حرر علم الجبر من العمليات الهندسية، واستعاض عنها بالعمليات الحسابية التي هي من صميم علم الجبر الحديث؛ فكان أول من عرّف أحاديات الحدود س، س٢، س٣... و ١اس، ١اس٢، ١اس٣، وأول من وضع قوانين وقواعد لضرب أي عددين من هذه الأعداد[٨٢].

مؤلفاته: عكف الكرخي على التصنيف، فألف كثيراً؛ ولكن ضاع معظم نتاجه العلمي، ولم يُعثر إلا على القليل، ومن مؤلفاته[٨٣]:

١. البديع في الجبر والمقابلة
٢. حفر الآبار.

٣. رسالة تشمل على ما يزيد على ٢٥٠ مسألة متنوعة من معادلات الدرجة الأولى والدرجة الثانية وذات درجات أعلى
٤. رسالة حسب فيها مساحات بعض السطوح
٥. رسالة في استخراج الجذور الصماء وضربها وقسمتها
٦. رسالة في النسبة
٧. رسالة في برهان النظريات التي تتعلق بإيجاد مجموع مربعات ومكعبات الأعداد الطبيعية.
٨. رسالة في علاقة الريايات في الحياة العلمية.
٩. شرح صدور مقالات إقليدس.
١٠. علل حساب الجبر والمقابلة.
١١. الفخري في الجبر والمقابلة، والذي أهداه للوزير فخر الملك غالب بن محمد، فحمل اسمه
١٢. الوصايا بالجذور.

توفي بعد سنة (٤١٠هـ/١٠٢٠م) [٨٤].

الحسن بن الهيثم: محمد بن الحسن بن الهيثم، أبو علي البصري، عالم بصريات وهندسة له عديد من المؤلفات والمكتشفات العلمية التي أكدها العلم الحديث. ولد في البصرة سنة (٣٥٤هـ/٩٦٥م)، ألف عدة رسائل وكتب في العلوم الطبيعية والفلك والرياضيات، يصل عددها إلى ثمانين كتاباً ورسالة في مختلف العلوم، ولعل أهم مؤلفاته: كتاب (المناظر) الذي وضع فيه نظريته المعروفة التي أصبحت أساس علم البصريات فيما بعد وتنص على أن العين تتمكن من الرؤية بانبعاث أشعة من الأجسام باتجاهها، وهذا ما أثبته العلم الحديث مخالفاً بذلك العالم اليوناني بطليموس الذي قال: إن أشعة تخرج من العين باتجاه الأجسام للتمكن من رؤيتها، وبحوثه في الرياضيات تدل على براعته فيها، ومن مؤلفاته في علم الجبر: (في تحليل المسائل العددية بجهة الجبر والمقابلة مبرهناً). وابن الهيثم أول من حاول تصنيف الأعداد الزوجية الكاملة (وهي الأعداد المساوية لمجموع قواسمها)، مثل ٢ص-١ (٢ص-١)

إذ إن ٢ص-١ هو عدد أولي لا يقبل القسمة من غير باقٍ إلا على نفسه. كما كان ابن الهيثم أول من بسّط وصاغ ما سمي بمبرهنة ويلسون، وهي أنه إذا كان (ق) عدداً أولياً؛ فإن المتعدد الحدود ١+(ق-١) ينقسم على ق، ولم يُعرف بوضوح فيما إذا كان يَعرف كيف يبرهن على هذه النتيجة[٨٥]. توفي ابن الهيثم في القاهرة سنة (٤٣٠هـ/١٠٣٩م) [٨٦].

محمد بن عبد الباقي: أبو بكر الموصلي القاضي، له رسالة في الجبر والمقابلة، وله (الرسالة المهذبية في الحساب الهوائية). توفي سنة (٤٨٩هـ/١٠٩٥م) [٨٧].

عمر الخيام: هو عمر بن الخيام، غياث الدين أبو الفتح النيسابوري، الشاعر المعروف، واشتهر بالخيام أو الخيامي نسبة إلى أن والده الذي كان يصنع الخيام، ولد في مدينة نيسابور بين عامي (٤٣٠- ٤٤٠هـ) / (١٠٣٨ - ١٠٤٨م)، ولازم العالم الرياضي نظام الملك، اكتشف عمر الخيام طريقة جديدة في حل مسائل الرياضيّات، والجبر، وأحدث من الطريقة التي اكتشفها إقليدس، ودرس حساب المثلثات، والقوانين الخاصة بها. وكان عمر الخيام من الذين اشتغلوا في حقل الرياضيات ولاسيما الجبر، ودرس بدهيات هندسة إقليدس ونظرياتها العامة، وحاول تصنيف المعادلات بحسب درجاتها وعدد الحدود التي فيها. واستخدم بعض المعادلات التي استعملها الخوارزمي من قبل في الجبر والمقابلة؛ من ذلك: (س^2 + ١٠ س = ٣٩) و(س^2 + ٢٠ = ١٠ س) و(٣ س+ ٤ = س^2) واستطاع أن يحل المعادلات التكعيبية هندسياً، وعد المعادلات ذات الدرجات الأولى والثانية والثالثة إما أن تكون بسيطة مثل: (س = ص، م س = س§) أو مركبة مثل: (س^2 + د س = ص، س§ + دس^2 + جـ س = هـ)، ووضع للمعادلات البسيطة ستة أشكال وللمركبة اثني عشر شكلاً. وألف كثيرًا في الفلك والرياضيات وغيرهما بالفارسية، وأهم آثاره العربية في الجبر (مقالة في الجبر والمقابلة)، وكتاب (البرهان عن طريق استخراج أضلاع المربعات والمكعبات). وكان يأمل تقديم وصف كامل لحل المعادلات التكعيبية جبرياً، فقال: "إذا ما نجحت فلسوف أقدم هذه الأشكال الأربعة عشر

بكل فروعها وحالاتها، وأبيّن كيفية تمييز ما هو ممكن مما هو مستحيل، بحيث أُعدّ ورقة تحوي العناصر المفيدة جداً في هذا الفن"[٨٨]، توفي سنة (٥١٥هـ/١١٢١م)، وقيل سنة (٥١٧هـ/١١٢٣م) [٨٩].

السموأل بن يحيى بن عباس المغربي: هو أبو البقاء بن يحيى بن العباس من أسرة عربية كانت تدين باليهودية، تسكن فاس، ولد سنة (524هـ/١١٣٠م)، أسلم ثم تحول إلى بغداد، ثم انتقل إلى بلاد فارس، وكان السموال مبرزاً من بين علماء عصره يحفظ التوراة منذ نعومة أظافره، وهو صاحب نتائج أصيلة في الجبر لم يسبقه إليها أحد وضعها في كتابه (الباهر في الجبر)، وقال في مقدمته: " هذا الكتاب الذي جمعنا فيه أصول صناعة الجبر والمقابلة، وبرهنّا منها على ما لم نجد أحداً برهن عليه، وكملنا بما أودعناه من الأعمال المبتكرة والأشكال المبتدعة ما كان في أيدي الناس من هذه الصناعة، وعلّلنا فيه ما زعم فيثاغورس أنه أدركه بطريق الوحي، وجئنا به صفواً منزهاً من التمويهات والشوائب، لم نخلط كلامنا بكلام من تقدمَنا، لكنَّا نسبنا إلى أقدم من نقل ذلك عنه، وقسمناه إلى أربع مقالات تنفرد كلٌّ واحدة منها بمعنى، فمهّدنا في المقالة الأولى الطريق إلى التصرّف في المجهولات بجميع الأدوات الحسابية كما يتصرّف الحاسب في المعلومات"[٩٠]. وصنف أيضًا (الزاهر في الجبر)، توفي سنة (٥٧٠هـ - ١١٧٥م) [٩١].

ابن الياسمين: عبد الله بن محمد بن حجاج، أبو محمد البربري المراكشي، المعروف بابن الياسمين، كان من رجال السلطان بالمغرب، برع في علوم كثيرة كالمنطق والحساب والهندسة والتنجيم والأدب، وله أرجوزة (في أعمال الجذور)، وأرجوزة في (الجبر والمقابلة) مع شرح عليها لسبط المارديني. توفي بمراكش ذبيحا في منزله سنة (٦٠١هـ/١٢٠٤م) [٩٢].

وقد ترك ارجوزتين إحداهما في علم الجبر والمقابلة أخذت عنه في بلادي المغرب والأندلس، والثانية في الجذور وما يزال يوجد من الأرجوزتين المذكورتين نسخ في بعض مكتبات العالم[٩٣].

جابر بن الأفلح: أبو محمود، أو أبو محمد، عالم بالنجوم والكيمياء،

ولد بأشبيلية في أواخر القرن الحادي عشر للميلاد، القرن الثاني عشر الميلادي. له كتب في الفلك والجبر، واكتشف العلاقة: جتاب = جتاب جاأ، الخاصة بالمثلث الكروي القائم الزاوية [٩٤]، وظن بعض الغربيين أن جابر هو مؤسس علم الجبر، والذي يبدو أن هذا الوهم عائد إلى أمرين، التقارب بين اسمه وبين اسم علم الجبر، وأن مؤلفاته جابر ترجمت إلى اللغة اللاتينية بوقت مبكر، فشاعت شهرته بينهم، ونبه المؤرخ (سمث) إلى هذا الخطأ، وأن الخوارزمي قد سبقه بزمن طويل[٩٥].

ابن بدر: محمد بن عمر بن محمد بن بدر، أبو عبد الله الأشبيلي، صنف (اختصار الجبر والمقابلة)، سار فيه على منهج الخوارزمي، وقسم كتابه على قسمين نظري وعملي، ذكر مجموعة من المباحث التي تتعلق بالجذور وأصنافها، والأعمال الرياضية عليها، توفي في (القرن السابع الهجري) (القرن الثالث عشر الميلادي) [٩٦].

ابن اللبودي الحكمي: هو يحي بن محمد بن عبدان بن عبد الواحد، نجم الدين أبو زكريا، ويعرف بالصاحب ابن اللبودي، طبيب وأديب ورياضي، نشأ في حلب، له مصنفات في الهندسة والرياضيات، وصنف (الرسالة الكاملة في علم الجبر والمقابلة). توفي سنة (٦٧٠هـ/١٢٧١م) [٩٧].

احمد الخزاعي: أحمد بن عمر بن هاشم بن عمر بن أبي السعود الخزاعي، المزيحفي اليمني، كان بارعاً بعلوم الرياضيات وله فيه مصنفات، وشرح كتاب الخوارزمي في كتابه (شرح مختر الخوارزمي في الجبر والمقابلة). توفي سنة (٦٨٠هـ/١٢٨١م) [٩٨].

ابن الهائم المصري: أحمد بن محمد بن عماد الدين، أبو العباس الشهير بابن الهائم، رياضي مصري، ولد سنة (٧٥٣هـ/١٣٥٢م)، نشأ في القاهرة وولي قضائها وقضاء القدس واستقر في القدس، له مؤلفات شرعية وفلسفية، وله عدد من المؤلفات في علم الجبر، منها: (شرح الأرجوزة الياسمينية في الجبر والمقابلة)، و(المقنع في الجبر والمقابلة)، ثم شرحه بكتاب أسماه (الممتع في شرح المقنع). توفي سنة (٨١٥هـ/١٤١٢م) [٩٩].

العدد ٥٢

١٢ربيع الثاني ١٤٣٩هـ

٣١ كانون الاول ٢٠١٧م

وتوالت مؤلفات العلماء العرب في علم الجبر، ولم تكن هذه المؤلفات رقماً بين الأرقام، بل شكلت إضافة نوعية نقلت علم الجبر إلى مراحل متقدمة.

الخاتمة والتوصيات

في خاتمة هذا البحث ألخص أهم النتائج التي تضمنها:

إن إسهامات العرب العلمية المميزة تدحض ما أثير من شبهات حول قصور العقلية العربية في العلوم التطبيقية، واقتصارها على النشاط الأدبي.

إن كثيراً من المزاعم التي حاولت إرجاع كثير من العلوم والمعارف إلى أصول غير عربية لا نصيب لها من الصحة، إذ إن جذورها نشأ وترعرعت في أرض العرب سواء قبل الإسلام أو بعده، ويؤيد هذا أن بعض علماء اليونان لم يبدعوا إلا بعد استيطانهم بلاد العرب.

إن النشاط الإنساني نشاط متواصل الحلقات، لا يمكن عزله عن بعض، فقد تظهر فكرة في بلد ما، فيجري تطويرها في بلد آخر، وقد يكون التطوير أكثر نفعاً من الفكرة الأصلية.

أسهم العرب في تأسيس علم الجبر على يد محمد بن موسى الخوارزمي، الذي جمع شتات الأفكار وصاغها في نظرية علمية مازالت قائمة حتى اليوم، وتأثر العالم بجهوده، إذ حملت عدد من الاصطلاحات العلمية اسمه حتى اليوم.

لم يتوقف الإبداع العربي عند حدود الخوارزمي، بل سعى من أتى من بعده من العلماء إلى تطوير علم الجبر، وتطويعه لمواكبة التطورات العلمية، فكانت المؤلفات العربية مادة للدراسة العلمية في أوربا حتى القرن السادس عشر الميلادي.

كان للإسلام أثره الكبير في إنشاء علم الجبر لعلاقته بتوزيع المواريث والوصايا.

عبرت المؤلفات التي وضعها العلماء العرب في علم الجبر والمقابلة عن أصالة الفكر العربي، وأن القدرات الفردية يمكن أن تكون ذات تأثير كبير إن توافرت لها وسائل الشيوع والانتشار.

العدد ٥٢

١٢ ربيع الثاني ١٤٣٩هـ
٣١ كانون الاول ٢٠١٧م

التوصيات :

أما ما توصل إليه هذا البحث من توصيات، فيمكن تلخيصها بما يأتي:

إن التراث العربي العلمي في الميادين العلمية، ولاسيما في علم الجبر والمقابلة تراث غزير، بحاجة إلى دراسة مستفيضة سواء أكانت هذه الدراسات تاريخية أم علمية.

وهناك حاجة ملحة لدراسة جهود كثير من العلماء الذين لم تحظ جهودهم بدراسات علمية جادة، تسلط الضوء عليهم أو على نشاطاتهم.

والله من وراء القصد.

العدد ٥٢

١٢ ربيع الثاني ١٤٣٩هـ

٣١ كانون الاول ٢٠١٧م

الهوامش

(١) ابن فارس، أبو الحسن أحمد بن فارس بن زكريا (ت٣٥٩هـ/١٠٠٤م). مقاييس اللغة، تحقيق عبد السلام هارون، دار الفكر، (بيروت، ١٣٩٩هـ/١٩٧٩م)، مادة (جبر)، ج١، ص٥٠١.

(٢) الراغب، أبو القاسم بن حسين بن محمد الأصفهاني (ت٥٠٢هـ/١١٠٩م). المفردات في غريب القرآن، تحقيق صفوان عدنان الداودي، دار القلم بدمشق، والدار الشامية ببيروت، (١٤١٢هـ/١٩٩٢م)، ص١٨٣.

(٣) الكرخي، محمد بن الحسن (ت بعد سنة ٤١٠هـ/١٠٢٠م). البديع في الحساب، منشورات الجامعة اللبنانية، (بيروت-١٩٦٧م)، ص٤٧.

(٤) ابن الأثير، نصر الله بن محمد بن محمد بن عبد الكريم الشيباني الجزري (ت٦٣٧هـ/١٢٤٠م). المثل السائر في أدب الكاتب والشاعر، تحقيق محمد محي الدين عبد الحميد، المكتبة العصرية للطباعة والنشر، (بيروت- ١٤٢٠هـ)، ج٢، ص٣٠.

(٥) الخوارزمي، أبو عبد الله محمد بن أحمد بن يوسف البلخي (ت٣٨٧هـ/٩٧٧م). مفاتيح العلوم، تحقيق إبراهيم الأبياري، ط٢، دار الكتاب العربي، (القاهرة-١٤٠٩هـ/١٩٨٩م)، ص٢٢٢.

(٦) ابن خلدون، عبد الرحمن بن محمد بن خلدون الحضرمي (ت٨٠٨ هـ/١٤٠٥م). ديوان المبتدأ والخبر في أيام العرب والعجم والبربر ومن عاصرهم من ذوي السلطان الأكبر، تحقيق خليل شحادة وسهيل زكار، دار الفكر، ط٢، (بيروت -١٤٠٨هـ/١٩٨٨م)، ج١، ص٦٣٦.

(٧) الأحمدنكري، عبد النبي بن عبد الرسول. دستور العلماء - جامع العلوم في اصطلاحات الفنون، عرب عباراته الفارسية حسن هاني فحص، دار الكتب العلمية، (بيروت- ١٤٢١هـ /٢٠٠٠م)، ج١، ص٢٦٢.

(٨) حاجي خليفة، مصطفى بن عبد الله القسطنطيني الرومي الحنفي (ت١٠٦٧هـ/١٦٥٧م). كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون، طبع بعناية محمد شرف الدين يالتقايا ورفعت بيلكه الكليسي، دار الكتب العلمية، (بيروت - ١٤١٣هـ/١٩٩٢م)، ج١، ص ٥٧٨.

(٩) سوتر، دائرة المعارف الإسلامية، مطابع الشعب، (مصر-١٣٨٩هـ/١٩٦٩م)، ج٦، ص٢٧٤.

(١٠) باشا، أحمد فؤاد. التراث العلمي للحضارة الإسلامية ومكانته في تاريخ العلم والحضارة، دار المعارف، (القاهرة-١٤٠٣هـ/١٩٨٣م)، ص ٥٤.
(١١) ديورانت، ويليام جيمس (ت١٤٠١هـ/١٩٨١م). قصة الحضارة، ترجمة زكي نجيب محمود، دار الجيل ببيروت، والمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم بتونس، (١٤٠٨هـ/١٩٨٨م)، ج١٣، ص١٨١.
(١٢) المصدر نفسه، ج٣، ص٢٤٣.
(١٣) المصدر السابق، ج٣، ص٢٣٩.
(١٤) الخوارزمي، محمد بن موسى (٢٠٥هـ/٨٢٠م). الجبر والمقابلة، تحقيق علي مصطف مشرفة، وعلي محمد مرسي أحمد، دار الكتاب العربي، (القاهرة- ١٩٦٨م)، ص ٦ المقدمة.
(١٥) المصدر نفسه، ج٣، ص٢٤٣.
(١٦) باقر، طه، وفاضل عبد الواحد علي، وعامر سليمان. تاريخ العراق القديم، جامعة بغداد، (بغداد- ١٩٨٠م)، ج٢، ص١٩٤.
(١٧) فروخ، عمر. تاريخ العلوم عند العرب، دار العلم للملايين، ط ٣، (بيروت- ١٩٨٠م)، ص ٢٦.
(١٨) الراوي، فاروق ناصر. العلوم والمعارف، حضارة العراق، دار الحرية للطباعة والنشر، (بغداد- ١٩٨٥م)، ج٢، ص٣١٠.
(١٩) سارتون، جورج. تاريخ العلم، ترجمة إبراهيم بيومي مدكور وآخرين، دار المعارف، (القاهرة- ١٩٦١م)، ج١، ص٣٦٥؛ باقر، طه، موجز في تاريخ العلوم والمعارف في الحضارات القديمة والحضارة العربية الإسلامية، مطبعة جامعة بغداد، (بغداد-١٩٨٠م)، ص ٢٤ - ٢٥.
(٢٠) السامرائي، خالد احمد. رياضيات وادي الرافدين وآثارها في التراث الفكري الرياضي، مجلة المورد، ع (٤)، وزارة الثقافة والإعلام، بغداد، ١٩٨٥م، مج ١٤، ص٨٠.
(٢١) الخوارزمي، الجبر والمقابلة، ص ٢ المقدمة.
(٢٢) سركيس، يوسف الياس (ت١٣٥١هـ/١٩٣٢م). معجم المطبوعات العربية والمعربة، مطبعة سركيس، (مصر - ١٣٤٨هـ/١٩٢٩م)، ج٢، ص٨٤١؛ الزركلي، خير الدين الدمشقي (ت١٣٩٦هـ/١٩٧٦م). الأعلام، دار العلم للملايين، ط١٥، (بيروت -١٤٢٣هـ/٢٠٠٢م)، ج٧، ص١١٦.
(٢٣) البغدادي، إسماعيل باشا بن محمد أمين بن مير سليم الباباني (ت١٣٣٩هـ/١٩٢١م). هدية العارفين أسماء المؤلفين وآثار المصنفين، منشورات مكتبة المثنى ببغداد - وهي الطبعة المصورة على طبعة (إستانبول-١٣٧٠هـ/١٩٥١م)، ج٢، ص ٩.
(٢٤) حاجي خليفة، كشف الظنون، ج١، ص٥٧٨.
(٢٥) القفطي، أبو الحسن جمال الدين علي بن يوسف بن إبراهيم الشيباني (ت٦٤٦هـ/١٢٤٨م). أخبار العلماء بأخيار الحكماء، تحقيق إبراهيم شمس الدين، دار الكتب العلمية، (بيروت- ١٤٢٦هـ/٢٠٠٥م)، ص٢٠٢؛ ابن الدواداري، أبو بكر بن عبد الله بن أيبك، توفي بعد سنة (٧٣٦هـ/١٣٣٦م). كنز الدرر وجامع الغرر، تحقيق مجوعة محققين، مطبعة عيسى البابي الحلبي، (القاهرة- ١٤١٥هـ/١٩٩٤م)، ج٥، ص١٧٢؛ فانديك، أدوارد كرنيليوس (ت١٣١٣هـ/١٨٩٦م). اكتفاء القنوع بما هو مطبوع، صححه وزاد عليه، محمد علي الببلاوي، مطبعة التأليف الهلال، (مصر -١٣١٣هـ/١٨٩٦م)، ص٢٣٦.
(٢٦) ينظر: ترجمته عند الصفدي، صلاح الدين خليل بن أيبك بن عبد الله (ت٧٦٤هـ/١٣٦٣م). الوافي بالوفيات، تحقيق أحمد الأرناؤوط، وتركي مصطفى، دار إحياء التراث، (بيروت، ١٤٢٠هـ/٢٠٠٠م)، ج٥، ص٥٧؛ الزركلي، الأعلام، ج٧، ص ص١١٦.
(٢٧) نلينو، كارلو. علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، (روما- ١٩١١م)، ص١٧٤؛ فيدمان، دائرة المعارف الإسلامية، ج٩، ص ١٨؛ الموسوعة العربية العالمية، مستمدة من دائرة المعارف العالمية، وإضافات الباحثين العرب، صادرة عن مؤسسة سلطان

بن عبد العزيز آل سعود الخيرية، الناشر، مؤسسة أعمال الموسوعة للنشر والتوزيع، ط٢، (السعودية -١٤١٩هـ/١٩٩٩م)، ج١٠، ص١٨٢، ج١٦ ص٥٣٧.

(٢٨) الطبري، أبو جعفر محمد بن جرير (ت٣١٠هـ/٩٢٢م). تاريخ الرسل والملوك، دار التراث، (بيروت - ١٣٨٧هـ/١٩٦٧م)، ج٩، ص١٥١.

(٢٩) ياقوت الحموي، أبو عبد الله شهاب الدين ياقوت بن عبد الله الرومي البغدادي ت٦٢٦هـ/١٢٢٩م). معجم البلدان، دار صادر، ط٢، (بيروت - ١٤١٦هـ/١٩٩٥م)، ج٤، ص٣٧١.

(٣٠) الخوارزمي، الجبر والمقابلة، ص ١٥.

(٣١) ابن النديم، أبو الفرج محمد بن أبي إسحاق النديم البغدادي (ت٣٨٥هـ/٩٥٥م). الفهرست، تحقيق إبراهيم رمضان، دار المعرفة، ط٢، (بيروت -١٤١٧هـ/١٩٩٧م)، ص٣٣٥-٣٣٦؛ القفطي، أخبار العلماء، ص٢٢٦؛ ابن السَّاعي، تاج الدين علي بن أنجب بن عثمان بن عبد الله أبو طالب (ت٦٧٤هـ/١٢٧٥م). الدر الثمين في أسماء المصنفين، تحقيق أحمد شوقي بنبين، ومحمد سعيد حنشي، دار الغرب الإسلامي (تونس - ١٤٣٠هـ/ ٢٠٠٩م)، ص١١٢.

(32) Boyer. Carl, b. A History of Mathematics, USA –1968. p228.

(٣٣) نلينو، علم الفلك، ص١٧٤؛ فيدمان، دائرة المعارف الإسلامية، ج٩، ص ١٨.

(34) Boyer: A History Of Mathematics, p228.

(٣٥) فيدمان، دائرة المعارف الإسلامية، ج٩، ص ١٨ ؛ الموسوعة العربية العالمية، ج١٠، ص١٨٢، ج١٦ ص٥٣٧.

(36) Boyer: A History Of Mathematics, p228.

(٣٧) نلينو، علم الفلك، ص١٧٤؛ فيدمان، دائرة المعارف الإسلامية، ج٩، ص ١٨ ؛ الموسوعة العربية العالمية، ج١٠، ص١٨٢، ج١٦ ص٥٣٧.

(٣٨) ابن النديم، الفهرست، ص٣٣٥-٣٣٦؛ القفطي، أخبار العلماء، ص٢٠٢؛ ابن الساعي، الدر الثمين، ص١١٢.

(٣٩) اكتفاء القنوع، ص٢٣٦.

(٤٠) هدية العارفين، ج٢، ص٩.

(٤١) المصدر نفسه، ج٢، ص٩.

(٤٢) سركيس، معجم المطبوعات، ج٢، ص٨٤١.

(٤٣) كحالة، عمر رضا (ت١٤٠٨هـ/١٩٨٧م). معجم المؤلفين تراجم مصنفي الكتب العربية، مكتبة المثنى ببغداد، ودار إحياء التراث العربي ببيروت -١٤٠٧هـ/١٩٨٧م، ج١٢، ص٦٢.

(٤٤) المصيصي، أبو يوسف أحمد بن الحسن توفي بعد سنة (٣٥٠هـ/ ٩٦١م). الجبر والمقابلة ، مخطوط في كلية الآداب، جامعة بغداد برقم (٥٦٢)، اللوحة ١٢.

(٤٥) ابن خلدون، تاريخ، ج١، ص٦٣٧.

(٤٦) ابن أسلم، أبو كامل شجاع توفي بحدود سنة (٣٤٤هـ/٩٥٥م). الجبر والمقابلة، مخطوط في مكتبة قرة مصطفى باشا، تركيا برقم (٣٧٩)، اللوحة ٤.

(٤٧) يونغ، لويس. العرب وأوروبا، ترجمة ميشيل أزرق، دار الطليعة، (بيروت-١٩٧٩م)، ص ٩٨.

(48) Cajori, Florina: A History of Mathematics, New Your,1984. p 103.

(٤٩) فيدمان، دائرة المعارف الإسلامية، ج٩، ص١٦.

([50]) Boyer: A History of Mathematics, p 254.

([٥١]) لاندو، روم. الإسلام والعرب، ترجمة منير بعلبكي، دار العلم للملايين، (بيروت-١٩٦٢م)، ص ٢٤٨.
([٥٢]) الخوارزمي، الجبر والمقابلة، ص ١٣ المقدمة.
([٥٣]) الخوارزمي، الجبر والمقابلة، ص ١٣ المقدمة.
([٥٤]) فروخ، تاريخ العلوم عند العرب، ص١٤٢.
([٥٥]) هوبر، الفرير. رواد الرياضيات، ترجمة لبيب جورجي، (القاهرة-١٩٦٥م)، ص٩٤.
([٥٦]) قصة الحضارة، ج١١، ص٣٤٧.
([٥٧]) المصدر نفسه، ج١٣، ص١٨١.
([٥٨]) شاخت، وبوزورث. تراث الإسلام، ترجمة حسين مؤنس وأخرين، عالم المعرفة، (الكويت-١٤٠٧هـ/١٩٨٧م)، ج٣، ص١٧٠.
([٥٩]) الدفاع، علي عبد الله. العلوم البحتة في الحضارة العربية والإسلامية، مؤسسة الرسالة، ط٢، (بيروت -١٤٠٣هـ/١٩٨٣م)، ص١٥١ - ١٥٢.
([٦٠]) الراوي، حضارة العراق، ج٨، ص٤٢١.
([٦١]) الجبر والمقابلة، ص ١٥-١٦.
([٦٢]) مجموعة من المستشرقين. تراث الإسلام ، سلسلة عالم المعرفة ، عدد ١٢: ٣/ ١٦٨.
([٦٣]) بروكلمان، كارل. (ت١٣٧٥هـ/١٩٥٦م). تاريخ الأدب العربي، نقله إلى العربية، عبد الحليم النجار، دار المعارف، ط ٥، (القاهرة - ١٣٩٧هـ/١٩٧٧م)، ج٤، ص١٦٣؛ باشا، التراث العلمي، ص٥٦.
([٦٤]) طوقان، قدري حافظ. علماء العرب وما أعطوه للحضارة، دار الكتاب العربي، (بيروت-١٩٩٠م)، ص٥٦ - ٦٠.
([٦٥]) ابن النديم، الفهرست، ص٣٣٦؛ القفطي، إخبار العلماء، ص١٥٩؛ البغدادي، هدية العارفين، ج١، ص٤١١؛ كحالة، معجم المؤلفين، ج٤، ص٢٨٢، وفيه أنه (كان حيا قبل ٢١٨ هـ).
([٦٦]) ابن النديم، الفهرست، ص١٠٦؛ ياقوت الحموي، أبو عبد الله ياقوت بن عبد الله الرومي البغدادي (ت٦٢٦هـ/١٢٢٩م). معجم الأدباء –إرشاد الأريب إلى معرفة الأديب، تحقيق إحسان عباس، دار الغرب الإسلامي، (بيروت -١٤١٣هـ/١٩٩٣م)، ج١، ص ٢٥٩؛ القفطي، الوزير أبو الحسن جمال الدين علي بن يوسف بن إبراهيم الشيباني (ت٦٤٦هـ/١٢٤٨م). إنباه الرواة على أنباه النحاة، تحقيق محمد أبو الفضل إبراهيم، دار الفكر العربي - القاهرة، ومؤسسة الكتب الثقافية – بيروت، ١٤٠٦هـ/١٩٨٢م، ج١، ص ٧٦؛ ابن الساعي، الدر الثمين، ص٢٥٧؛ القرشي، أبو محمد محيي الدين عبد القادر بن أبي الوفاء محمد بن أبي الوفاء الحنفي (ت٧٧٥هـ/١٣٧٤م). الجواهر المضية في طبقات الحنفية، دار العاصمة، (الرياض- ١٤١٢هـ)، ج١، ص ٧٦؛ السيوطي، جلال الدين عبد الرحمن (ت٩١١هـ/١٥٠٥م). بغية الوعاة في طبقات اللغويين والنحاة، تحقيق محمد أبي الفضل إبراهيم، المكتبة العصرية، (صيدا/لبنان - ١٣٨٤هـ/١٩٦٤م)، ج١، ص ٣٠٦.
([٦٧]) ابن النديم، الفهرست، ص ٣٣٣؛ القفطي، إخبار العلماء، ص٩٠؛ ابن أبي أصيبعة، موفق الدين أبو العباس أحمد بن القاسم بن خليفة بن يونس الخزرجي (ت٦٦٨هـ/١٢٦٩م). عيون الأنباء في طبقات الأطباء، تحقيق نزار رضا، دار مكتبة الحياة، (بيروت-١٣٨٥هـ/١٩٦٥م)، ص٢٩٥؛ ابن خلكان، أبو العباس شمس الدين أحمد بن محمد بن أبي بكر (ت٦٨١هـ/١٢٨٢م). وفيات الأعيان وأنباء أبناء الزمان، تحقيق إحسان عباس، دار صادر، (بيروت -١٤١٥هـ/١٩٩٤م)، ج١، ص٣١٣؛ الذهبي، أبو عبد الله شمس الدين محمد بن أحمد بن عثمان بن قايماز التركماني (ت٧٤٨هـ/١٣٤٧م). تاريخ الإسلام ووفيات المشاهير والأعلام، تحقيق بشار عواد معروف، دار الغرب الإسلامي، (بيروت - ١٤٢٣هـ/٢٠٠٣م)، ج٦، ص٧٢٦.

(٦٨) الخطيب البغدادي، أبو بكر أحمد بن علي بن ثابت بن أحمد بن مهدي (ت٤٦٣هـ/١٠٧١م). تاريخ بغداد أو مدينة السلام، تحقيق بشار عواد معروف، دار الغرب الإسلامي، (بيروت - ١٤٢٢هـ/٢٠٠٢م)، ج١٤، ص٣٤٦؛ ابن الجوزي، أبو الفرج عبد الرحمن بن علي بن محمد (ت٥٩٧هـ/١٢٠١م). المنتظم في تاريخ الملوك والأمم، تحقيق محمد، ومصطفى عبد القادر عطا، دار الكتب العلمية، (بيروت - ١٤١٢هـ/١٩٩٢م)، ج١٣، ص٤٣؛ طوقان، قدري حافظ. تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك، دار الشروق، (بيروت- ١٩٦٣م) ص٢٠٦.

(٦٩) ابن النديم، الفهرست، ص٣٤١؛ الخطيب البغدادي، تاريخ بغداد، ج٢، ص٦٠٠؛ القفطي، إخبار العلماء، ص١٦٣؛ الدمشقي، أبو الحسن أحمد بن إبراهيم الأقليدسي توفي بعد سنة (٣٤١هـ/٩٥٢م). الفصول في الحساب الهندي، منشورات جامعة حلب، (حلب-١٩٨٥م)، ص١٣.

(٧٠) تاريخ، ج١، ص٦٣٧.

(٧١) ابن أسلم، الجبر والمقابلة، اللوحة ٣.

(٧٢) ابن النديم، الفهرست، ص٣٤١؛ الخطيب البغدادي، تاريخ بغداد، ج٢، ص٦٠٠؛.

(٧٣) ابن النديم، الفهرست، ص٣٤١؛ الخطيب البغدادي، تاريخ بغداد، ج٢، ص٦٠٠؛ القفطي، إخبار العلماء، ص١٦٣.

(٧٤) ابن النديم، الفهرست، ص٣٤٢؛ القفطي، إخبار العلماء، ص١٧٩؛ البغدادي، هدية العارفين، ج١، ص٦٧٩؛ الزركلي، الأعلام، ج٤، ص٢٥٢

(٧٥) القفطي، إخبار العلماء، ص٢١٨؛ ابن الساعي، الدر الثمين، ص١٧٦؛ ابن خلكان، وفيات الأعيان، ج٥، ص١٧٦؛ الذهبي، أبو عبد الله شمس الدين محمد بن أحمد بن عثمان بن قايماز التركماني (ت٧٤٨هـ/١٣٤٧م). سير أعلام النبلاء، تحقيق شعيب الأرناؤوط، ومحمد نعيم العرقسوسي، مؤسسة الرسالة، ط٩، (بيروت - ١٤١٣هـ/١٩٩٢م)، ج١٢، ص٤٢٨؛ فانديك، اكتفاء القنوع، ص٢٤٤.

(٧٦) البوزجاني، أبو الوفاء محمد بن محمد(٣٨٨هـ/٩٩٨م). المنازل السبع، اللجنة الأردنية للتعريب والنشر والترجمة، (عمان- ١٩٧١م)، ص١٣٢.

(٧٧) القفطي، إخبار العلماء، ص٢١٨؛ ابن الساعي، الدر الثمين، ص١٧٦؛ ابن خلكان، وفيات الأعيان، ج٥، ص١٧٦؛ الذهبي، سير أعلام النبلاء، ج١٢، ص٤٢٨؛ فانديك، اكتفاء القنوع، ص٢٤٤.

(٧٨) ابن النديم، الفهرست، ص٣٤١؛ القفطي، إخبار العلماء، ص٢٨١؛ ابن العديم، كمال الدين أبو القاسم عمر بن أحمد بن هبة الله ابن أبي جرادة (ت٦٦٠هـ/١٢٦٢م). بغية الطلب في تاريخ حلب، تحقيق سهيل زكار، دار الفكر للطباعة والنشر، (بيروت -١٤٠٨هـ/١٩٨٨م)، ج٢، ص٦٣١.

(٧٩) ابن النديم، الفهرست، ص٣٤٠؛ البغدادي، هدية العارفين، ج١، ص٤٤٩.

(٨٠) ابن خلكان، وفيات الأعيان، ج٥، ص١٢٥؛ حاجي خليفة، كشف الظنون، ج٢، ص١٢١٤؛ سركيس، معجم المطبوعات، ج٢، ص١٥٥١؛ الزركلي، الأعلام، ج٦، ص٨٣؛ كحالة، معجم المؤلفين، ج٩، ص٢١١.

(81) Smith: History of mathematics, v2, p284. Cajori: A History of Mathematics, p173.

(٨٢) طوقان، تراث العرب العلمي، ص٢٤٩.

(٨٣) ابن خلكان، وفيات الأعيان، ج٥، ص١٢٥؛ حاجي خليفة، كشف الظنون، ج٢، ص١٢١٤؛ سركيس، معجم المطبوعات، ج٢، ص١٥٥١؛ الزركلي، الأعلام، ج٦، ص٨٣؛ كحالة، معجم المؤلفين، ج٩، ص٢١١.

(٨٤) الزركلي، الأعلام، ج٦، ص٨٣.

(٨٥) الحسني، سليم. ألف اختراع واختراع – التراث الإسلامي في عالمنا، مؤسسة العلوم والتكنولوجيا والحضارة، (إنكلترا- ٢٠١١م)، ص٦٤ -٧٦.

(٨٦) ابن الهيثم، أبو علي محمد بن الحسن(٤٣٠هـ/١٠٣٩م). شرح مصادرات كتاب إقليدس. تحقيق ودراسة أحمد عزب أحمد، مراجعة أحمد فؤاد باشا، دار الكتب والوثائق القومية، (القاهرة- ٢٠٠٥م)، ص٢٢-٣٥؛ ابن أبي أصيبعة، عيون الأنباء، ص٥٥٠؛ الذهبي، تاريخ الإسلام، ج٩، ص٤٨٨؛ فانديك، اكتفاء القنوع، ص٢٤٦؛ سركيس، معجم المطبوعات، ج١، ص٢٨٠؛ البغدادي، إسماعيل باشا بن محمد أمين بن مير سليم البابانى (ت١٣٣٩هـ/١٩٢١م). إيضاح المكنون في الذيل على كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون، طبع بعناية محمد شرف الدين يالتقايا، ورفعت بيلكه الكليسي، (إستانبول - ١٣٦٤هـ/١٩٤٥م)، ج٣، ص٢٣؛ الزركلي، الأعلام، ج٦، ص٨٣؛ كحالة، معجم المؤلفين، ج٩، ص٢٢٥.

(٨٧) العزاوي، عباس. علماء الرياضيات والفلك في العراق من سنة ٤٤٧هـ إلى سنة ٤٥٧هـ، مجلة سومر، المجلد ٢٨، لسنة ١٩٧٢، ص٢١٦؛ خزانة التراث، فهرس مخطوطات، قام بإصداره مركز الملك فيصل، (السعودية - بلا تاريخ)، الرقم التسلسلي: ٣٥٢٧٤.

(٨٨) الخيام، عمر (٥١٥هـ/١١٢١م). رسالة في البراهين على مسائل الجبر والمقابلة، (باريس- ١٢٦٧هـ)، ص١٢.

(٨٩) ابن فندمه، ظهير الدين أبو الحسن علي بن زيد بن محمد بن الحسين البيهقي (ت٥٦٥هـ). تتمة صوان الحكمة، (لاهور/ باكستان- ١٩٣١م)، ص١١٢؛ حاجي خليفة، سلم الوصول، ج٢، ص٤١٠؛ سركيس، معجم المطبوعات، ج٢، ص٨٥٦؛ الزركلي، الأعلام، ج٥، ص٣٨؛ كحالة، معجم المؤلفين، ج٧، ص٢٦٩؛ الخيام، عمر (٥١٥هـ/١١٢١م). رسائل الخيام الجبرية، تحقيق وتحليل رشدي راشد وأحمد جبار، مصادر ودراسات في تاريخ الرياضيات العربية، معهد التراث العلمي العربي، (حلب- ١٩٨١م)، ص٩٠-٩١؛ الصراف، أحمد حامد. عمر الخيام الرياضي الفلكي، مطبعة المعارف، (بغداد-١٩٦١)، ص ١٢وما بعدها.

(٩٠) السموأل، أبو البقاء بن يحيى بن العباس(٥٧٠هـ - ١١٧٥م). الباهر في الجبر، تحقيق صلاح أحمد ورشدي راشد، مطبعة جامعة دمشق، (دمشق-١٩٧٢م)، ص٩.

(٩١) ابن أبي أصيبعة، عيون الأنباء، ص٤٧١؛ الذهبي، تاريخ الإسلام، ج١٢، ص٦٥٤؛ الصفدي، الوافي بالوفيات، ج١٥، ص٢٧٦؛ حاجي خليفة، كشف الظنون، ج٢، ص١٩٤٠؛ الزركلي، الأعلام، ج٣، ص١٤٠؛ كحالة، معجم المؤلفين، ج٤، ص٢٨١.

(٩٢) ابن الأبار، أبو عبد الله محمد بن عبد الله بن أبي بكر القضاعي (ت٦٥٨هـ/١٢٦٠م). التكملة لكتاب الصلة، تحقيق عبد السلام الهراس، دار الفكر للطباعة، (لبنان -١٤١٥هـ/١٩٩٥م)، ج٢، ص٣٠٧؛ ابن سعيد المغربي، أبو الحسن علي بن موسى الأندلسي (ت٦٨٥هـ/١٢٨٦م). الغصون اليانعة في محاسن شعراء المائة السابعة، تحقيق إبراهيم الأبياري، دار المعارف، (مصر – بلا تاريخ)، ج١، ص٤٢؛ الوادي أشي، أبو جعفر أحمد بن علي البلوي الوادي آشي (ت٩٣٨هـ/١٥٣١م)، ثبت الوادي آشي، تحقيق عبد الله العمراني، دار الغرب الإسلامي، (بيروت- ١٤٠٣هـ)، ص٥٣٩؛ البغدادي، هدية العارفين، ج١، ص٤٥٨؛ الزركلي، الأعلام، ج٤، ص١٢٤؛ كحالة، معجم المؤلفين، ج٦، ص٤١.

(٩٣) ابن الأبار: التكملة، ٢/ ٩٢٣؛ ابن سعيد، الغصون اليانعة، ص٤٢ - ٥٠؛ التازي، عبد الهادي. جامع القرويين، دار الكتاب اللبناني، (بيروت- ١٩٧٢م)، ج١، ص ١٧٩.

(٩٤) سارتون، تاريخ العلم، ج٢، ص٢٠٦؛ طوقان، تراث العرب العلمي، ص ٣١٩-٣٢٠؛ كحالة، معجم المؤلفين، ج٣، ص ١٠٥.

(95) Smith: History of mathematics, v2, p390.

العدد ٥٢

١٢ ربيع الثاني ١٤٣٩هـ

٣١ كانون الاول ٢٠١٧م

(٩٦) سركيس، معجم المطبوعات، ج١، ص٤٤؛ طوقان، تراث العرب العلمي، ص ٣٦٧ – ٣٧٢؛ كحالة، معجم المؤلفين، ج١١، ص٩١.

(٩٧) ابن أبي أصيبعة، عيون الأنباء، ص٦٦٨؛ ابن العبري، غريغوريوس أبو الفرج بن هارون (ت٦٨٥هـ/١٢٨٦م). تاريخ مختصر الدول، تحقيق أنطون صالحاني اليسوعي، دار الشرق، ط٣، (بيروت- ١٤١٣هـ/١٩٩٢م)، ص٢٧٥؛ طوقان، تراث العرب العلمي، ص٤٠٣؛ الأعلام، الزركلي، ج٩، ص٢٠٩.

(٩٨) الجندي، بهاء الدين أبو عبد الله محمد بن يوسف بن يعقوب اليمني (ت٧٣٢هـ/١٣٣٢م). السلوك في طبقات العلماء والملوك، تحقيق محمد بن علي بن الحسين الأكوع الحوالي، مكتبة الإرشاد، ط٢، (صنعاء-١٤١٥هـ/١٩٩٥م)، ج٢، ص٣٨١؛ بامخرمة، أبو محمد الطيب بن عبد الله بن أحمد بن علي الهِجراني الحضرمي الشافعي (ت٩٤٧هـ). قلادة النحر في وفيات أعيان الدهر، عُني به بو جمعة مكري، وخالد زواري، دار المنهاج، (جدة-١٤٢٨هـ/ ٢٠٠٨م)، ج٥، ص٣٧٣؛ البغدادي، إيضاح المكنون، ج٣، ص٣٧٦، هدية العارفين، ج١، ص٩٨؛ كحالة، معجم المؤلفين، ج٢، ص ٣٥.

(٩٩) السخاوي، شمس الدين محمد بن عبد الرحمن (ت٩٠٢هـ/١٤٩٦م). الضوء اللامع في أعيان القرن التاسع، مكتبة الحياة، (بيروت-بلا تاريخ)، ج٢، ص١٧٥؛ حاجي خليفة، كشف الظنون، ج٢، ص١٠٨٩؛ الشوكاني، محمد بن علي (ت١٢٥٠هـ/١٨٣٤م). البدر الطالع بمحاسن من بعد القرن السابع، دار المعرفة، (بيروت - بلا تاريخ)، ج١، ص١١٧؛ سركيس، معجم المطبوعات، ج١، ص٢٧٠؛ الزركلي، الأعلام، ج١، ص٢٢٦؛ كحالة، معجم المؤلفين، ج٢، ص١٣٧.

المصادر والمراجع

أولاً: المخطوطات:

ابن أسلم، أبو كامل شجاع توفي بحدود سنة (٣٤٤هـ/٩٥٥م).

١. الجبر والمقابلة، مخطوط في مكتبة قرة مصطفى باشا، تركيا برقم (٣٧٩).

المصيصي، أبو يوسف أحمد بن الحسن توفي بعد سنة (٣٥٠هـ/ ٩٦١م).

٢. الجبر والمقابلة، مخطوط في كلية الآداب، جامعة بغداد برقم (٥٦٢).

ثانياً: المصادر:

ابن الأبار، أبو عبد الله محمد بن عبد الله بن أبي بكر القضاعي (ت٦٥٨هـ/١٢٦٠م).

٣. التكملة لكتاب الصلة، تحقيق عبد السلام الهراس، دار الفكر للطباعة، (لبنان – ١٤١٥هـ/١٩٩٥م).

ابن الأثير، نصر الله بن محمد بن محمد بن عبد الكريم الشيباني الجزري (ت٦٣٧هـ/١٢٤٠م).

٤. المثل السائر في أدب الكاتب والشاعر، تحقيق محمد محي الدين عبد الحميد، المكتبة العصرية للطباعة والنشر، (بيروت– ١٤٢٠هـ).

ابن أبي أصيبعة، موفق الدين أبو العباس أحمد بن القاسم بن خليفة بن يونس الخزرجي (ت٦٦٨هـ/١٢٦٩م).

٥. عيون الأنباء في طبقات الأطباء، تحقيق نزار رضا، دار مكتبة الحياة، (بيروت– ١٣٨٥هـ/١٩٦٥م).

بامخرمة، أبو محمد الطيب بن عبد الله بن أحمد بن علي الهجراني الحضرمي الشافعي (ت٩٤٧هـ).

٦. قلادة النحر في وفيات أعيان الدهر، عُني به بو جمعة مكري، وخالد زواري، دار المنهاج، (جدة– ١٤٢٨هـ/ ٢٠٠٨م).

البوزجاني، أبو الوفاء محمد بن محمد(٣٨٨هـ/٩٩٨م).

٧. المنازل السبع، اللجنة الأردنية للتعريب والنشر والترجمة، (عمان– ١٩٧١م).

الجندي، بهاء الدين أبو عبد الله محمد بن يوسف بن يعقوب اليمني (ت٧٣٢هـ/١٣٣٢م).

٨. السلوك في طبقات العلماء والملوك، تحقيق محمد بن علي بن الحسين الأكوع الحوالي، مكتبة الإرشاد، ط٢، (صنعاء–١٤١٥هـ/١٩٩٥م).

ابن الجوزي، أبو الفرج عبد الرحمن بن علي بن محمد (ت٥٩٧هـ/١٢٠١م).

٩. المنتظم في تاريخ الملوك والأمم، تحقيق محمد، ومصطفى عبد القادر عطا، دار الكتب العلمية، (بيروت – ١٤١٢هـ/١٩٩٢م).

حاجي خليفة، مصطفى بن عبد الله القسطنطيني الرومي الحنفي (ت١٠٦٧هـ/١٦٥٧م).

١٠. كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون، طبع بعناية محمد شرف الدين يالتقايا ورفعت بيلكه الكليسي، دار الكتب العلمية، (بيروت – ١٤١٣هـ/١٩٩٢م).
الخطيب البغدادي، أبو بكر أحمد بن علي بن ثابت بن أحمد بن مهدي (ت٤٦٣هـ/١٠٧١م).
١١. تاريخ بغداد أو مدينة السلام، تحقيق بشار عواد معروف، دار الغرب الإسلامي، (بيروت –١٤٢٢هـ/٢٠٠٢م).
ابن خلدون، عبد الرحمن بن محمد بن خلدون الحضرمي (ت٨٠٨ هـ/١٤٠٥م).
١٢. ديوان المبتدأ والخبر في أيام العرب والعجم والبربر ومن عاصرهم من ذوي السلطان الأكبر، تحقيق خليل شحادة وسهيل زكار، دار الفكر، ط٢، (بيروت – ١٤٠٨هـ/١٩٨٨م).
ابن خلكان، أبو العباس شمس الدين أحمد بن محمد بن أبي بكر (ت٦٨١هـ/١٢٨٢م).
١٣. وفيات الأعيان وأنباء أبناء الزمان، تحقيق إحسان عباس، دار صادر، (بيروت – ١٤١٥هـ/١٩٩٤م).
الخوارزمي، أبو عبد الله محمد بن أحمد بن يوسف البلخي (ت٣٨٧هـ/٩٧٧م).
١٤. مفاتيح العلوم، تحقيق إبراهيم الأبياري، ط٢، دار الكتاب العربي، (القاهرة– ١٤٠٩هـ/١٩٨٩م).
الخوارزمي، محمد بن موسى (٢٠٥هـ/٨٢٠م).
١٥. الجبر والمقابلة، تحقيق علي مصطف مشرفة، وعلي محمد مرسي أحمد، دار الكتاب العربي، (القاهرة– ١٩٦٨م).
الخيام، عمر (٥١٥هـ/١١٢١م).
١٦. رسائل الخيام الجبرية، تحقيق وتحليل رشدي راشد وأحمد جبار، مصادر ودراسات في تاريخ الرياضيات العربية، معهد التراث العلمي العربي، (حلب– ١٩٨١م).
١٧. رسالة في البراهين على مسائل الجبر والمقابلة، (باريس– ١٢٦٧هـ).
الدمشقي، أبو الحسن أحمد بن إبراهيم الأقليدسي توفي بعد سنة (٣٤١هـ/٩٥٢م).
١٨. الفصول في الحساب الهندي، منشورات جامعة حلب، (حلب–١٩٨٥م).
ابن الدواداري، أبو بكر بن عبد الله بن أيبك، توفي بعد سنة (٧٣٦هـ/١٣٣٦م).
١٩. كنز الدرر وجامع الغرر، تحقيق مجوعة محققين، مطبعة عيسى البابي الحلبي، (القاهرة– ١٤١٥هـ/١٩٩٤م).
الذهبي، أبو عبد الله شمس الدين محمد بن أحمد بن عثمان بن قايماز التركماني (ت٧٤٨هـ/١٣٤٧م).
٢٠. تاريخ الإسلام ووفيات المشاهير والأعلام، تحقيق بشار عواد معروف، دار الغرب الإسلامي، (بيروت – ١٤٢٣هـ/٢٠٠٣م).

٢١. سير أعلام النبلاء، تحقيق شعيب الأرناؤوط، ومحمد نعيم العرقسوسي، مؤسسة الرسالة، ط٩، (بيروت – ١٤١٣هـ/١٩٩٢م).

الراغب، أبو القاسم بن حسين بن محمد الأصفهاني (ت٥٠٢هـ/١١٠٩م).

٢٢. المفردات في غريب القرآن، تحقيق صفوان عدنان الداودي، دار القلم بدمشق، والدار الشامية ببيروت، (١٤١٢هـ/١٩٩٢م).

ابن السَّاعي، تاج الدين علي بن أنجب بن عثمان بن عبد الله أبو طالب (ت٦٧٤هـ/١٢٧٥م).

٢٣. الدر الثمين في أسماء المصنفين، تحقيق أحمد شوقي بنبين، ومحمد سعيد حنشي، دار الغرب الإسلامي (تونس – ١٤٣٠هـ/ ٢٠٠٩م).

السخاوي، شمس الدين محمد بن عبد الرحمن (ت٩٠٢هـ/١٤٩٦م).

٢٤. الضوء اللامع في أعيان القرن التاسع، مكتبة الحياة، (بيروت–بلا تاريخ).

ابن سعيد المغربي، أبو الحسن على بن موسى الأندلسي (ت٦٨٥هـ/١٢٨٦م).

٢٥. الغصون اليانعة في محاسن شعراء المائة السابعة، تحقيق إبراهيم الأبياري، دار المعارف، (مصر – بلا تاريخ).

السموأل، أبو البقاء بن يحيى بن العباس (٥٧٠هـ – ١١٧٥م).

٢٦. الباهر في الجبر، تحقيق صلاح أحمد ورشدي راشد، مطبعة جامعة دمشق، (دمشق–١٩٧٢م).

السيوطي، جلال الدين عبد الرحمن (ت٩١١هـ/١٥٠٥م).

٢٧. بغية الوعاة في طبقات اللغويين والنحاة، تحقيق محمد أبي الفضل إبراهيم، المكتبة العصرية، (صيدا/لبنان – ١٣٨٤هـ/١٩٦٤م).

الشوكاني، محمد بن علي (ت١٢٥٠هـ/١٨٣٤م).

٢٨. البدر الطالع بمحاسن من بعد القرن السابع، دار المعرفة، (بيروت – بلا تاريخ).

الصفدي، صلاح الدين خليل بن أيبك بن عبد الله (ت٧٦٤هـ/١٣٦٣م).

٢٩. الوافي بالوفيات، تحقيق أحمد الأرناؤوط، وتركي مصطفى، دار إحياء التراث، (بيروت، ١٤٢٠هـ/٢٠٠٠م).

الطبري، أبو جعفر محمد بن جرير (ت٣١٠هـ/٩٢٢م).

٣٠. تاريخ الرسل والملوك، دار التراث، (بيروت – ١٣٨٧هـ/١٩٦٧م).

ابن العبري، غريغوريوس أبو الفرج بن هارون (ت٦٨٥هـ/١٢٨٦م).

٣١. تاريخ مختصر الدول، تحقيق أنطون صالحاني اليسوعي، دار الشرق، ط٣، (بيروت–١٤١٣هـ/١٩٩٢م).

ابن العديم، كمال الدين أبو القاسم عمر بن أحمد بن هبة الله ابن أبي جرادة (ت٦٦٠هـ/١٢٦٢م).

٣٢. بغية الطلب في تاريخ حلب، تحقيق سهيل زكار، دار الفكر للطباعة والنشر، (بيروت – ١٤٠٨هـ/١٩٨٨م).

ابن فارس، أبو الحسن أحمد بن فارس بن زكريا (ت٣٥٩هـ/١٠٠٤م).

٣٣. مقاييس اللغة، تحقيق عبد السلام هارون، دار الفكر، (بيروت، ١٣٩٩هـ/١٩٧٩م).

فانديك، أدوارد كرنيليوس (ت١٣١٣هـ/١٨٩٦م).

٣٤. اكتفاء القنوع بما هو مطبوع، صححه وزاد عليه، محمد علي البلاوي، مطبعة التأليف الهلال، (مصر –١٣١٣هـ/١٨٩٦م).

ابن فندمه، ظهير الدين أبو الحسن علي بن زيد بن محمد بن الحسين البيهقي (ت٥٦٥هـ).

٣٥. تتمة صوان الحكمة، (لاهور/ باكستان– ١٩٣١م).

القرشي، أبو محمد محيي الدين عبد القادر بن أبي الوفاء محمد بن أبي الوفاء الحنفي (ت٧٧٥هـ/١٣٧٤م).

٣٦. الجواهر المضية في طبقات الحنفية، دار العاصمة، (الرياض– ١٤١٢هـ).

القفطي، أبو الحسن جمال الدين علي بن يوسف بن إبراهيم الشيباني (ت٦٤٦هـ/١٢٤٨م).

٣٧. إخبار العلماء بأخيار الحكماء، تحقيق إبراهيم شمس الدين، دار الكتب العلمية، (بيروت– ١٤٢٦هـ/٢٠٠٥م).

٣٨. إنباه الرواة على أنباه النحاة، تحقيق محمد أبو الفضل إبراهيم، دار الفكر العربي – القاهرة، ومؤسسة الكتب الثقافية – بيروت، ١٤٠٦هـ/١٩٨٢م.

الكرخي، محمد بن الحسن (ت بعد سنة ٤١٠هـ/١٠٢٠م).

٣٩. البديع في الحساب، منشورات الجامعة اللبنانية، (بيروت–١٩٦٧م).

ابن النديم، أبو الفرج محمد بن أبي إسحاق النديم البغدادي (ت٣٨٥هـ/٩٥٥م).

٤٠. الفهرست، تحقيق إبراهيم رمضان، دار المعرفة، ط٢، (بيروت –١٤١٧هـ/١٩٩٧م).

ابن الهيثم، أبو علي محمد بن الحسن(٤٣٠هـ/١٠٣٩م).

٤١. شرح مصادرات كتاب إقليدس. تحقيق ودراسة أحمد عزب أحمد، مراجعة أحمد فؤاد باشا، دار الكتب والوثائق القومية، (القاهرة– ٢٠٠٥م).

الوادي أشي، أبو جعفر أحمد بن علي البلوي الوادي آشي (ت٩٣٨هـ/١٥٣١م)،

٤٢. ثبت الوادي آشي، تحقيق عبد الله العمراني، دار الغرب الإسلامي، (بيروت– ١٤٠٣هـ).

ياقوت الحموي، أبو عبد الله شهاب الدين ياقوت بن عبد الله الرومي البغدادي ت٦٢٦هـ/١٢٢٩م).

٤٣. معجم الأدباء –إرشاد الأريب إلى معرفة الأديب، تحقيق إحسان عباس، دار الغرب الإسلامي، (بيروت –١٤١٣هـ/١٩٩٣م).

٤٤. معجم البلدان، دار صادر، ط٢، (بيروت – ١٤١٦هـ/١٩٩٥م).

ثالثاً: المراجع:

الأحمدنكري، عبد النبي بن عبد الرسول.

٤٥. دستور العلماء – جامع العلوم في اصطلاحات الفنون، عرب عباراته الفارسية حسن هاني فحص، دار الكتب العلمية، (بيروت– ١٤٢١هـ /٢٠٠٠م).

باشا، أحمد فؤاد.

٤٦. التراث العلمي للحضارة الإسلامية ومكانته في تاريخ العلم والحضارة، دار المعارف، (القاهرة–١٤٠٣هـ/١٩٨٣م).

باقر، طه، وفاضل عبد الواحد علي، وعامر سليمان.

٤٧. تاريخ العراق القديم، جامعة بغداد، (بغداد– ١٩٨٠م).

٤٨. موجز في تاريخ العلوم والمعارف في الحضارات القديمة والحضارة العربية الإسلامية، مطبعة جامعة بغداد، (بغداد–١٩٨٠م).

بروكلمان، كارل. (ت١٣٧٥هـ/١٩٥٦م).

٤٩. تاريخ الأدب العربي، نقله إلى العربية، عبد الحليم النجار، دار المعارف، ط ٥، (القاهرة – ١٣٩٧هـ/١٩٧٧م).

البغدادي، إسماعيل باشا بن محمد أمين بن مير سليم الباباني (ت١٣٣٩هـ/١٩٢١م).

٥٠. إيضاح المكنون في الذيل على كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون، طبع بعناية محمد شرف الدين يالتقايا، ورفعت بيلكه الكليسي، (إستانبول –١٣٦٤هـ/١٩٤٥م).

٥١. هدية العارفين أسماء المؤلفين وآثار المصنفين، منشورات مكتبة المثنى ببغداد – وهي الطبعة المصورة على طبعة (إستانبول–١٣٧٠هـ/١٩٥١م).

التازي، عبد الهادي.

٥٢. جامع القرويين، دار الكتاب اللبناني، (بيروت– ١٩٧٢م).

الحسني، سليم.

٥٣. ألف اختراع واختراع – التراث الإسلامي في عالمنا، مؤسسة العلوم والتكنولوجيا والحضارة، (إنكلترا– ٢٠١١م).

الدفاع، علي عبد الله.

٥٤. العلوم البحتة في الحضارة العربية والإسلامية، مؤسسة الرسالة، ط٢، (بيروت – ١٤٠٣هـ/١٩٨٣م).

ديورانت، ويليام جيمس (ت١٤٠١هـ/١٩٨١م).

٥٥. قصة الحضارة، ترجمة زكي نجيب محمود، دار الجيل ببيروت، والمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم بتونس، (١٤٠٨هـ/١٩٨٨م).

الراوي، فاروق ناصر.

٥٦. العلوم والمعارف، حضارة العراق، دار الحرية للطباعة والنشر، (بغداد- ١٩٨٥م).

الزركلي، خير الدين الدمشقي (ت١٣٩٦هـ/١٩٧٦م).

٥٧. الأعلام، دار العلم للملايين، ط١٥، (بيروت -١٤٢٣هـ/٢٠٠٢م).

سارتون، جورج.

٥٨. تاريخ العلم، ترجمة إبراهيم بيومي مدكور وآخرين، دار المعارف، (القاهرة- ١٩٦١م).

سركيس، يوسف الياس (ت١٣٥١هـ/١٩٣٢م).

٥٩. معجم المطبوعات العربية والمعربة، مطبعة سركيس، (مصر - ١٣٤٨هـ/١٩٢٩م).

شاخت، وبوزورث.

٦٠. تراث الإسلام، ترجمة حسين مؤنس وأخرين، عالم المعرفة، (الكويت- ١٤٠٧هـ/١٩٨٧م).

الصراف، أحمد حامد.

٦١. عمر الخيام الرياضي الفلكي، مطبعة المعارف، (بغداد-١٩٦١م).

طوقان، قدري حافظ.

٦٢. تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك، دار الشروق، (بيروت- ١٩٦٣م).

٦٣. علماء العرب وما أعطوه للحضارة، دار الكتاب العربي، (بيروت-١٩٩٠م).

فروخ، عمر.

٦٤. تاريخ العلوم عند العرب، دار العلم للملايين، ط ٣، (بيروت- ١٩٨٠م).

كحالة، عمر رضا (ت١٤٠٨هـ/١٩٨٧م).

٦٥. معجم المؤلفين تراجم مصنفي الكتب العربية، مكتبة المثنى ببغداد، ودار إحياء التراث العربي ببيروت -١٤٠٧هـ/١٩٨٧م.

لاندو، روم.

٦٦. الإسلام والعرب، ترجمة منير بعلبكي، دار العلم للملايين، (بيروت-١٩٦٢م).

نلينو، كارلو.

٦٧. علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، (روما- ١٩١١م).

هوبر، الفرير.

٦٨. رواد الرياضيات، ترجمة لبيب جورجي، (القاهرة-١٩٦٥م).

يونغ، لويس.

٦٩. العرب وأروبا، ترجمة ميشيل أزرق، دار الطليعة، (بيروت-١٩٧٩م).

رابعاً: البحوث:

السامرائي، خالد احمد.

٧٠. رياضيات وادي الرافدين وآثارها في التراث الفكري الرياضي، مجلة المورد، ع (٤)، وزارة الثقافة والإعلام، بغداد، ١٩٨٥م.

العزاوي، عباس.

٧١. علماء الرياضيات والفلك في العراق من سنة ٤٤٧هـ إلى سنة ٤٥٧هـ، مجلة سومر، المجلد ٢٨، لسنة ١٩٧٢م.

خامساً: الموسوعات:

٧٢. خزانة التراث، فهرس مخطوطات، قام بإصداره مركز الملك فيصل، (السعودية – بلا تاريخ).

٧٣. دائرة المعارف الإسلامية، مطابع الشعب، (مصر–١٣٨٩هـ/١٩٦٩م).

٧٤. مجموعة من المستشرقين، تراث الإسلام، سلسلة عالم المعرفة، عدد ١٢.

٧٥. الموسوعة العربية العالمية، مستمدة من دائرة المعارف العالمية، وإضافات الباحثين العرب، صادرة عن مؤسسة سلطان بن عبد العزيز آل سعود الخيرية، الناشر، مؤسسة أعمال الموسوعة للنشر والتوزيع، ط٢، (السعودية –١٤١٩هـ/١٩٩٩م).

سادساً: المصادر الأجنبية:

٧٦. Boyer. Carl, b. A History of Mathematics, USA –1968. p228.

٧٧. Cajori, Florina: A History of Mathematics, New Your,1984. p 103.

٧٨. Smith: History of mathematics, v2, p284.