العلم العربي
في حضارة الغرب

د. فوزي خضر

obeikandl.com

شركة الدلتا اليوم للصحافة والنشر والتوزيع والدعاية

دار دلتا للنشر

رئيس مجلس الإدارة

المحاسب

أحمد التلاوى

الناشر

سليمان القلشى

مستشار النشر

أحمد سويلم

الطبعة الأولى
الكتاب : العلم العربي في حضارة الغرب
المؤلف : د . فوزي خضر
تصنيف الكتاب : دراسة
تصميم الغلاف : محمد جمال
إخراج : أحمد عبد الحليم
المقاس ١٤ × ٢٠
رقم الإيداع : ٢٢٤٣٠ / ٢٠١٥
الترقيم الدولي : 978 - 977 - 776 - 128 - 4

العنوان : ٧ شارع الموسيقار على إسماعيل الدقى

التليفون : ٣٣٣٧٨٣١٩ - ٣٣٣٨٧٠٣٩

email : elyoumnew@gamil.com

obeikandl.com

المقدمة

بسم الله، والحمد لله، والصلاة والسلام على رسول الله، سيدنا محمد بن عبد الله- صلى الله عليه وسلم- وعلى آله وصحبه ومن والاه.

وبعد

فإن الخطوات الأولى في تقدم الأمم تبدأ في رحاب الجامعات ومراكز البحوث، فيها تنبت هذه الخطوات وتتنامي وتعظم.. فهل نحن على الدرب؟؟

إن صناعة التقدم الحضاري تحتاج إلى أسس تقوم عليها وإلى مراحل تمر بها، تبدأ بتهيئة الأمة للسير على درب التقدم، ولهذه التهيئة أربعة جوانب:

الجانب الأول: بث الثقة في نفوس أبناء الأمة بقدرتهم على إفادة الإنسانية إذا اعتصموا بالتحصيل العلمي الجاد،

وإذا تحلوا بالرغبة الصادقة في المعرفة، ويكون السبيل أكثر تمهيداً في هذا الجانب إذا كان لهذه الأمة رصيد حضاري سابق مثل أمتنا العربية الإسلامية .

الجانب الثاني: استنفار روح التحدي في أبناء الأمة كي يخلصوا في البحث العلمي، ويتقنوا أعمالهم في كل المجالات صغيرها وكبيرها، منطلقين من تعاليم الدين الحنيف الذي حث على طلب العلم وعلى إتقان العمل، مؤمنين أن العمل عبادة، يقربهم إلى الله سبحانه وتعالى.

الجانب الثالث: توفير أحدث ما توصلت إليه الحضارة العالمية من معارف في المجالات المختلفة، ويتم ذلك عن طريق الترجمة وغيرها من الوسائل كالرحلات والبعثات للدول التي تمتاز بالتقدم الحضاري.

الجانب الرابع : توفير المناخ المناسب لارتياد آفاق الابتكار، وهنا يصبح دور الدولة أساسياً، إذا إنها تكون مطالبة بالإنفاق على البحث العلمي بالدرجة التي يتطلبها. وفي لقاء في الإسكندرية مع د. أحمد زويل قال : إن البحث العلمي يتطلب مبالغ طائلة للإنفاق عليه، وإن كل الدول المتقدمة ترصد جزءاً كبيراً من ميزانياتها للجامعات ومراكز البحوث،

لأنها تدرك أن التقدم الحضاري يقوم على ما تحققه تلك المراكز من إنجازات وربما مكث العالم يبحث ويفكر، ويجري تجاربه سنوات وسنوات، حتى يتوصل إلى النتيجة التي يتوقعها، ولاشك أن كل إنجاز فكري أو علمي كبير لا تقتصر فائدته على أمة بعينها، وإنما يمتد إلى إفادة الإنسانية كلها.

وتمر الأمة العربية والإسلامية الآن بمرحلة حرجة في تاريخها في ظل التقدم العلمي المذهل في العالم، وفي وجود الفجوة الرقمية بين الدول المتقدمة وغيرها من الدول، وعلى العرب أن يدركوا اللحاق بركب التقدم حتى يكون لهم مكان في هذا العالم الذي يتقدم باستمرار وبسرعة، ويخلِّف وراءه الواقفين في أماكنهم، المكتفين بالطعام والشراب، والتمطي على المضاجع.

إن على كل فرد في هذه الأمة مسئولية، وإن لكل فرد دوراً، هو مطالب بأدائه حتى تتقدم أمتنا العربية الإسلامية، لن أطالب الإسكافي أو السباك أو السماك أن يجلس الساعات الطوال أمام الحاسب الآلي، إنما أطالبه بإتقان عمله، لأن إتقان العمل وجه من وجود التقدم الحضاري.

لكني أطالب من يرتاد الجامعات بأن يدرك أن عليه الاستمساك بالتحصيل العلمي الجاد، تمهيداً لتأهيله كي يكون باحثاً في مجاله فيفيد نفسه، وأسرته، ومجتمعه، وأمته، والإنسانية جمعاء.

وإذا كان لكل فرد منا دور عليه أداؤه، فأري أن على الباحثين في تاريخ العلوم أن يسهموا في جانبين من جوانب تهيئة الأمة للتقدم الحضاري، وهما الجانب الأول والجانب الثاني – اللذين أشرنا إليهما – وهما بث الثقة في نفوس أبناء الأمة، واستنفار روح التحدي فيهم كي يوقنوا أن العقل العربي قادر على أن يقود مسيرة الحضارة في العالم كما قادها أجداده العظام، هؤلاء الذين أحسنوا تحصيل العلم، وآمنوا بضرورة الاجتهاد والأمانة في البحث، واستمسكوا بإتقان العمل.

يقول الدكتور علي مصطفي مشرفة في مقدمة كتاب تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك لقدرى حافظ طوقان: فكما أن الأوروبيين عندما أفاقوا من قرونهم الوسطي عمدوا إلى إحياء ماضيهم، فبعثوا الثقافة الإغريقية وجعلوها أساساً لنهضتهم، كذلك نحن في الشرق قد هدانا وحي السليقة إلى منابع عظمتنا، فرجعنا إلى ماضينا ليكون قاعدةً لصرح تقدمنا.

ويقول المؤرخ الفيلسوف جورج سارتون الذي يعد من أكبر المتخصصين في تاريخ العلوم : إن علماء العرب والإسلام هم عباقرة القرون الوسطي، وذلك بتوليهم كتابة أعظم المؤلفات والدراسات قيمة، وأكثرها أصالة وعمقاً..

لدرجة أنه كان يتحتم على الإنسان المثقف الذي يريد الإلمام بكل جوانب علوم عصره أن يتعلم اللغة العربية .

لقد بني أجدادنا العرب والمسلمون صرح حضارة شامخة، أسهمت في تقدم البشرية، بدأ الأمر حين حثهم دينهم على طلب العلم، ووجدوا أمما أخري متقدمة حضارياً تحيط بهم، فتولدت لديهم الرغبة في اللحاق بركب الحضارة وعملوا ما يحقق لهم التقدم.

نحن في الموقف نفسه، فإن دينهم هو ديننا، يحثنا على طلب العلم، وحولنا أمم متقدمة حضارياً، ولدينا الرغبة – فعلا – في اللحاق بركب الحضارة، فهل نعمل ما يحقق لنا التقدم مثلما فعلوا ؟

نحن في موقف أفضل من موقفهم، فنحن لدينا رصيد حضاري يؤكد أن العقل العربي قادر على الابتكار، وهم لم يكن لديهم رصيد حضاري سابق. ولكن كان لديهم الدافع الديني الذي يحفزهم على أن يكونوا في موضع أفضل، لأن التخلف لا يناسب من يوقن أنه على الطريق المستقيم، وساعدتهم الظروف التي أوجدت لهم حكاماً يرعون العلم والعلماء، وينفقون مبالغ طائلة، ويعاون في ذلك أثرياء البلاد، فينشئون

دور العلم والمكتبات، وينفقون من أموالهم في سبيل العلم.

أدرك العرب أن عليهم أن يتعرفوا أولاً على ما وصلت إليه الأمم المتقدمة، فبدأت الخطوات الأولي للحضارة العربية بحركة واسعة من الترجمة، تهدف إلى نقل علوم الأمم الأخري كاليونان والسريان والهنود وغيرهم. ثم اهتم العرب – في الخطوة التالية – بالتعليق على الكتب المترجمة أو اختصارها أو شرحها. ثم اتجهوا إلى اختبار صحة المعلومات التي وردت في تلك الكتب بإعادة إجراء التجارب التي اشتملت عليها، لتبدأ مرحلة الإبتكار باكتشاف تجارب جديدة في العلوم المختلفة، والتوصل إلى حقائق علمية لم تكن معروفة من قبل، واقتحام مجالات جديدة في شتي العلوم حتى أن بعضهم اهتدي إلى علوم جديدة، ووضع لها قواعدها.

ويتجلي الإسهام العلمي العربي في ثلاثة مجالات :

أولاً: تطوير العلوم :

لقد أدي ما بذله العرب من جهود إلى تطوير العلوم التي كانت معروفة بما أضافوه إليها من اكتشافات علمية مذهلة، يتضح ذلك – على سبيل المثال – في العمليات الكيميائية التي

أجراها جابر بن حيان والمواد التي كان أول من حضرها، وفي تطوير الفكر الطبي على يد ابن سينا، وفي الكشوف الجغرافية لأبي الفداء، وفي الاكتشافات الفلكية للبيروني والصوفي، وفي تطوير الفيزياء على يد ابن الهيثم، وتهجين الثمار في الفلاحة لأول مرة على يد ابن بصال، وفي تطوير الحساب على يد ابن البناء المراكشي، وتطوير الهندسة بواسطة نصير الدين الطوسي وأحمد المجريطي، وغير ذلك من الأمثلة .

ثانياً: اكتشاف علوم جديدة :

استطاع عدد من العلماء العرب أن يتوصل إلى اكتشاف علوم جديدة لم تعرفها البشرية قبلهم، وألفوا كتباً حددوا فيها أصول تلك العلوم وقواعدها مثل : فلسفة التاريخ وعلم العمران البشري(ابن خلدون) – علم الجبر (الخوارزمي) – التفاضل والتكامل (ثابت بن قرة) – علوم البحار (أحمد بن ماجد) – القانون الدولي (محمد بن الحسن الشيباني) – علم الجواهر (أحمد التيفاشي) – علم الميقات (الحسن المراكشي)– علم الميراث (سراج الدين السجاوندي) – علم الكون العجائبي كوزموغرافيا(أبو حامد الغرناطي) – علم العروض(الخليل بن أحمد الفراهيدي) – تفسير الأحلام (محمد بن سيرين) – العلم المقارن (البيروني) وغيرها.

ثالثاً : المخترعات :

برع بعض العلماء العرب في الميكانيكيا، كما برعوا في الهندسة والكيمياء والجراحة، وقد نتج عن ذلك ابتكار عدد كبير من المخترعات في مجالات متعددة، منها ما لم يزل مستخدماً حتى اليوم مثل بعض الآلات الجراحية تلك التي اخترعها الطبيب الزهراوي، والساعات الميكانيكية التي ابتدعها بديع الزمان الجزري وكان بعضها تخرج من عرائس صغيرة ترقص كل ساعة على موسيقي تنطلق من صندوق مثبت بالساعة ثم تعود إلى أماكنها الأولي، ومثل البوصلة البحرية التي اخترعها أحمد بن ماجد وقسمها إلى ٣٢ قسماً ولم تزل مستخدمة حتى اليوم، وتوجد مخترعات عربية عاشت عمراً طويلاً مثل البندول الذي اخترعه ابن يونس المصري، فأدي إلى اعتماد العالم كله على الساعات البندولية عشرة قرون كاملة، وهناك مخترعات عربية تطورت مع مرور الزمن مثل الآلة البخارية التي اخترعها تقي الدين محمد بن معروف، وغنى عن الذكر ما قدمه مثل هذا الاختراع للبشرية من تقدم هائل، وكذلك الفوارة (النافورة) التي اخترعها أحمد بن موسي

بـن شـاكر، والصـاروخ الحربـي الـذي اختـرعـه الكيميائـي حسـن الرمـاح، والأعجـب مـن ذلـك اختراعـه الطوربيـد وكان يجـري تجاربـه علـى شـاطيء اللاذقيـة .. وغـير ذلـك مـن المخترعـات الـتي أفـادت الحضـارة عـبر مسـيرتها الطويلـة .

★★★

إن مـا يـدور حولنـا الآن يتطلـب أن نـدرك ملابسـات صناعـة التقـدم الحضـاري ولوازمهـا، وأن نـدرك دور الأفـراد مـن ناحيـة، ودور المؤسسـات مـن ناحيـة أخـري، وأن نعلـم أن لصناعـة التقـدم مراحـل، وأن مرحلتهـا الأولـي تنبثـق مـن ثقافـة الأمـة، لتكـون نبعـاً يسـقي مراحـل تاليـة، فـإن ثقافـة الأمـة خليـط مـن مكونـات متنوعـة، لكنهـا تتجمـع وتتفاعـل لتنتـج للأمـة شـخصيتها المتميـزة، وتتجلـي أهميـة البحـث فيمـا فـات حـين يضـيء جوانـب الحاضـر ويوضـح صورتـه، لكـي يتـم الانطـلاق منـه إلى عـالم الابتـكار الرحـب، لإضافة الجديـد دائماً.

وهـذا الكتـاب **(إسـهام العلـم العربـي في حضـارة العالم)** يلقـي نظـرة علـى مـا فـات، فيبحـث في نشـوء العلـم وتطـوره، مـن بداياتـه حتـى وصولـه إلى العـرب، ويشـير إلى العلـم مـا بعـد الحضـارة العربيـة، مـع التركيز على إسـهامات العرب والمسـلمين

في الحضارة الإنسانية من خلال العلوم المختلفة، ويلقي الضوء على التراث العلمي العربي والإسلامي الذي يحفل بالعطاء في ميادين العلم المتنوعة مما أدي إلى تقدم البشرية .

وقصدت بالعلم العربي ما تم تأليفه باللغة العربية سواء أكان مؤلفه عربياً أم غير عربي – من الفرس وغيرهم – أو كان مسلماً أم غير مسلم.

الفصل الأول : عرضت فيه تاريخ العلم – بإيجاز – منذ نشأة البشرية، مروراً بالحضارات المتتالية فعرفت بكل حضارة، وما ساد فيها من علوم وثقافة وأشرت على معاهد العلم القديمة، ثم تحدثت عن الحضارة العربية وما قدمته للعالم، ثم أشرت إلى العلم ما بعد العرب استكمالاً لتاريخ العلم.

الفصل الثاني : تناولت فيه إسهامات المسلمين في الحضارة الإنسانية من خلال تقدمهم في العلوم المختلفة مثل الطب والصيدلة وعلم النبات وعلم الحيوان وعلوم الأرض والكيمياء والفيزياء والرياضيات والفلك، ثم أشرت إلى ريادة العرب في علوم غيرها مثل علم الوراثة وعلم المراعي وعلم الشفرة، وعرجت على شمولية الحضارة العربية، فأشرت إلى عطائهم في العلوم الإنسانية، وما أضافوه إلى الفلسفة

والنقد الأدبي والعلوم الاقتصادية والعلوم السياسية والقانون الدولي والعلم المقارن وفلسفة التاريخ وعلم العمران البشري. واستكمالاً لتبيان شمولية الحضارة العربية الإسلامية عرجت على الآداب والفنون عند العرب مع إلقاء الضوء على تأثيرها في آداب العالم وفنونه. وأشرت إلى التقدم المجتمعي .

وقد أشرتُ إلى التقدم المجتمعي في عصور النهضة العربية، مبيناً أن تقدم العلم العربي كان نتاج حضارة شملت كل جوانب الحياة آنذاك، وإذا كان في هذا الكتاب فضل فهو لله سبحانه وتعالى، وإذا كان فيه خير فهو نتاج العطاء الذي تفضل به العلماء الأجلاّء الذين سبقوني في الكتابة في تاريخ العلوم، وإذا كان فيه تقصير فأرجو المعذرة، فإن الكمال لله وحده والله ولي التوفيق ..

obeikandl.com

obeikandl.com

الإرهاصات

ما قبل التاريخ

وُجد الإنسان على الأرض، وكان مختلفاً – عن المخلوقات التي حوله – بتركيبته العقلية وتركيبته النفسية، وقد كان يحظى بالقدرة على الملاحظة والقدرة على التجريب، فارتبط بالعلم منذ وجوده على سطح الأرض لأن الملاحظة قادته على الاكتشاف، والتجريب أتاح له التوصل إلى نتائج أعانته على مواجهة ظروف الحياة القاسية .

دفعته ضرورة البقاء إلى البحث عن طعامه، ودفعه حب البقاء إلى الدفاع عن نفسه، ودفعته غريزة البقاء إلى الارتباط بأنثي يعاشرها. كان رفاقه بعضاً من البشر، وكان معاصروه الديناصور بجبروته، والماموث الذي يشبه الفيل لكنه أضخم منه بعشرات المرات، والطيور الكبيرة الجارحة، وأعداداً من الوحوش المتنوعة والزواحف

الضخمة، وغير ذلك من حيوانات ما قبل التاريخ .

وكانت الظروف المناخية من ألدِّ أعدائه، فالطبيعة إذا غضبت عصفت الرياح، وزعق الرعد، وانطلق البرق، وهطلت السيول فيسرع بالاختباء، وإذا صفت الطبيعة وهدأت، وسرى النسيم العليل، فلا يمكنه الاستلقاء في الخلاء مستمتعاً بالجو الصافي، لأنه سيكون آنذاك فريسة سهلة لأي وحش عابر، لذلك سكن الكهوف، لأنها كانت المكان الوحيد الذي يمكن أن يحقق له قدراً من الأمن والأمان.

كان الإنسان يعيش على التقاط الثمار والحبوب وصيد الحيوانات، باحثاً عن قوت يومه، لا يفكر في الغد .

ولم يكن الصيد متعلقاً بتوفير الطعام فحسب، وإنما كان حرباً لتحقيق الأمان والسيادة، وعاش الإنسان يقاتل في سبيل الحياة.

من العصر الحجري إلى عصر الزراعة :

تبدأ حياة الإنسان على الأرض – عند كثير من المؤرخين– بالعصر الحجري الذي بدأ منذ نحو أربعمائة ألف عام وفي ذلك الزمن البعيد صنع الإنسان أدوات وأسلحة

من الحجر ومن أغصان الأشجار، ولا شك أنه حاول وأخفق مرة ومرات، فهي صور بدائية من الخطأ والصواب، وعندما عرف الإنسان كيف يجرب ويخطيء فإنه عرف الطريق إلى حل مشكلاته وبالتالي عرف الطريق إلى العلم (عبد الحليم منتصر، تاريخ العلم ص ١٧).

زادت أعداد البشر، ولم يعد ما في الغابة من طعام يكفي الجميع، فانتقل الإنسان منذ حوالي ثلاثين ألف عام إلى مرحلة جديدة هي مرحلة الرعي التي حققت له فوائد جمة جعلت حياته أكثر استقراراً حين استأنس الحيوان، وربي الماشية، وأصبح بإمكانه الحصول على ألبانها، ولا نعلم كيف بدأ استئناس الحيوان ويري ول ديورانت أنه ربما بدأ استئناس الحيوان حين أبقي الصائدون على صغار الحيوان القتيل، وساقوها إلى محل سكناهم، ليتخذها أطفالهم لعباً يلهون بها، ثم تكون طعاماً لهم حينما تكبر واستخدموها أداة للنقل، ثم بعد ذلك أدرك الإنسان معجزة التناسل بين صفوف حيواناته فأخضعها لإشرافه، فغدا يمسك بذكر وأنثي كي ينشيء لنفسه قطيعاً كاملاً، وظفر الإنسان بمورد جديد مضمون من موارد الطعام وأصبحت سيادته على الأرض أكثر أطمئناناً (ول ديوارنت، قصة الحضارة، ج١ ص ١٥، ١٦)

. بل وتوفر له مساعدون، فقد صار الحيوان شريكاً له في العمل وفي السكن أيضاً، حين تحول الإنسان من السكن في الكهوف إلى الإقامة في الخيام والأكواخ.

وكانت المرأة أثناء ذلك في طريقها إلى أكبر كشف اقتصادي بين تلك الكشوف جميعاً، وهو معرفة ما يمكن لتربة الأرض أن تخرجه من طيبات، فبينما كان الرجل في صيده كانت تنكت الأرض حول الخيمة أو الكوخ لتلتقط كل ما عساها أن تصادفه فوق الأرض من مأكول(قصة الحضارة، ص١٦) .

كانت المرأة مشاركة في حركة الحياة، بل إنها قامت بدور مجيد، ربما كان دورها في ذلك العصر أكثر أهمية من دور الرجل بالنسبة لتقدم الحياة الإنسانية، فقد كانت المرأة في مرحلة الصيد تكاد تؤدي الأعمال كلها، ما عدا عملية الصيد نفسها، وأما الرجل فكان يسترخي مستريحاً معظم العام في شئ من الزهو بنفسه، لقاء ما عرَّض نفسه لمصاعب الطراد وأخطاره(قصة الحضارة ص ٦٠) .

بينما المرأة تلد الأطفال وتربيهم، وتجمع الطعام من الأشجار، وتنظف، وتصنع الثياب والأحذية، وإن معظم التقدم الذي أصاب الحياة الاقتصادية في المجتمع

البدائـي كان يعـزى إلى المـرأة أكثـر ممـا يعـزى للرجـل، فبينمـا ظـل الرجـل قرونـاً مستمسـكاً بأسـاليبه القديمـة مـن صيـد ورعـي كانـت هـي تطـور الزراعـة علـى مقربـة مـن محـالِّ السـكني، وتباشـر تلـك الفنـون المنزليـة الـتي أصبحـت – فيمـا بعـد – أهـم مـا يعـرف الإنسـان مـن صناعـات، ومـن شـجرة الصـوف – كمـا كان الإغريـق يسـمون نبـات القطـن– جعلـت المـرأة تغـزل الخيـط وتنسـج الثيـاب القطنيـة.

وهـي الـتي – علـى أرجـح الظـن – تقدمـت بفنـون الحياكـة والنسـج، وصناعـة السـلال والخـزف وأشـغال الخشـب والبنـاء(قصـة الحضـارة، ص ٦١) .

وحـان الموعـد الـذي تحولـت فيـه حيـاة الإنسـان – علـى الأرض تحـولاً جذريـاً حـين عـرف الزارعـة، ربمـا سـقط منـه بعـض الحبـوب الـتي جمعهـا – وهـو عائـد إلى مقـر سـكنه– ثـم نـزل المطـر، فلاحـظ الإنسـان وجـود نباتـات في المـكان الـذي سـقطت فيـه الحبـوب، ثـم حـاول اسـتزراعها، وفشـل مـرات عـدة، إلى أن اكتشـف الطريقـة الصحيحـة للزراعـة، وهنـا تبدلت حيـاة الإنسـان، فقـد سـكن بجـوار الأراضـي الـتي يزرعهـا، وسـكن غـيره بجـواره، وصـاروا يتعاونـون واسـتقرت الأسـرة

التي يتعاون أفرادها في زراعة الأرض واستخدمت الحيوانات في بعض أمور الزراعة، وتم تطوير الآلات ونشأت القري، فأصبح هناك وجود لمجتمع مستقر، ثم ظهرت المقايضة، لتنشأ التجارة في صورتها الأولي، وتعلم الإنسان أن يحتاط للمستقبل حين رأي النحل يخزن العسل في الخلايا، ورأي النمل يخزن زاده في جحوره حتى يجد طعاماً في اليوم المطير.. فأدرك فكرة تخزين الطعام، فحفظ الغلال في مخازن، وتوصل إلى حفظ اللحم بتقديده، وتحول الإنسان من جامع غذاء، يلتقط الحبوب والثمار إلى منتج غذاء، يفيض عن حاجته أحياناً فيعطي الفائض عنده لغيره، ويأخذ منه ما يحتاجه من غذاء فائض عند الآخر، لتنمو عنده الروح التجارية .

عرف الإنسان الزراعة منذ حوالي خمسة عشر ألف عام ومع الزمن عرف الأوقات الملائمة للزراعة فعرف مواعيد البذر والحصاد، وفصول السنة، وحركات الشمس والقمر، وبذلك نمت معارفه بالنسبة للزمن، لتفتح صفحة جديدة في العلم البشري، أوجدت متخصصين في معرفة الأوقات لديهم العلم بذلك .

وانتقل الإنسان من عصر الحجر إلى عصر المعدن وبذلك نشأت فئات متخصصة في استخلاص المعادن من خاماتها،

وعرف التعديـن(د. عبـد الحليـم منتصـر، تاريخ العلـم ص ٧) .

هكـذا خطـا الإنسـان خطـوة – أكثـر تأثـيراً – في طريـق العلـم، وصـارت معارفـه لا تقتصـر علـى مـا حصَّلـه مـن تجـارب في الحيـاة فقـط، وإنمـا أصبـح بإمكانـه أن يسـتفيد مـن معـارف الآخريـن أيضـاً، وكان عليـه أن يعـرف حسـاب الأيـام والليالـي ليحسِّـن مـن مزروعاتـه، وكان عليـه أيضـاً أن يحـاول ويجـرب حتـى يحسـن مـن الآلات الـتي يسـتخدمها في فلاحـة الأرض وفي جـني المحاصيـل.

تجمعـت أعـداد كبـيرة مـن البشـر في وديـان الأنهـار واسـتقرت حياتهـا في وادي النيـل، وبـين النهريـن في العـراق، وفيمـا وراء النهـر في آسـيا، ونشـأت الحضـارات حيـث يمكـن أن يعيـش النـاس حيـاة مسـتقرة، وبـرزت إلى الوجـود حضـارات في مصـر والعـراق واليمـن ووسـط آسـيا، وفي الهنـد والصـين وغيرهـا. وبازديـاد العمـران تشـابكت المصـالح، وازدهرت التجـارة وظهرت الحاجـة إلى معرفـة بالأعداد وتقدمت الكتابة المصورة ... وازدهرت علـوم الفلـك والرياضيـات والتعديـن .. وولـد علـم الهندسـة علـى ضفـاف النيـل، كمـا نشـأ علـم التشـريح، وتركيـب أعضـاء الجسـم في الإنسـان والحيـوان(د. عبـد الحليـم منتصـر ص ١٧) .

أعظم الاكتشافات :

ربما كانت النار أعظم ما اكتشف الإنسان منذ وجوده على سطح الأرض حتى الآن، فقد ظلت الوسيلة الأولي التي تحقق له ما لا يحققه شئ آخر في الوجود ولئن بدأت إنسانية الإنسان بالكلام، وبدأت المدنية بالزراعة، فقد بدأت الصناعة بالنار التي بلغت في أعين البدائيين من الغرابة ومن النفع حداً جعلها لديه إحدي المعجزات.. وجعل منها مركزاً لحياته وبيئته (قصة الحضارة، ص ٢٢) .

غنيٌّ عن الذكر أن الإنسان حين اكتشف النار استخدمها في معظم شئون حياته، فبها ينضج طعامه، وبها يخيف أعداءه، وبها ينير لياليه المظلمة، ثم بها يلين المعادن في مرحلة تالية.. وغير ذلك من الاستخدامات.

كان العلم ملازماً للإنسان خلال عصور تطوره، متمثلاً في الملاحظة والاستنتاج والتجربة، لذلك اتسعت معارفه وتطورت أدواته على مر الزمن .

لما ظهرت الجماعات والقبائل والقري تشابكت المصالح، وبرزت الصراعات بين التجمعات المختلفة، وأدي

البحث عن مصادر القوت إلى اعتداء جماعة على أخري أو قبيلة على أخري، أو قرية على أخري، كما أدي الطمع أحياناً إلى هذا الاعتداء وفي أحيان مخالفة أدت إليها الرغبة في فرض السيادة، وفي هذه الأحوال جميعها اشتعلت الحروب، ولا شك في مساويء الحرب، لكنها في أحد جوانبها أدت إلى تطوير الأسلحة التي يستخدمها الإنسان فأوجدت له اختراعات لم يكن يعرفها إلا حين طور أدوات الحرب وآلاتها وأسلحتها، ويقول ول ديورانت: كانت الحرب هي الأداة المختارة للانتخاب الطبيعي بين الأمم والجماعات البدائية.. كانت عاملاً لا يرحم في اقتلاع الشعوب الضعيفة والقضاء عليها ورفعت مستوي الإنسان من حيث الشجاعة والعنف والقسوة والذكاء والمهارة وحفزته على الاختراع وأدت إلى صنع آلات أصبحت فيما بعد أدوات نافعة وإلى اصطناع فنون للحرب سرعان ما انقلبت فنوناً للسلم.. وفوق هذا كله- أدخلت الحرب في الحياة نظاماً وقانوناً، وأدت إلى استرقاق الأسري، وإخضاع الطبقات، وقيام الحكومات.(قصة الحضارة، ص ٤٢، ٤٣).

لقد أدى تطور صناعات الإنسان – على المدي البعيد– إلى توفير معظم ما كان يحتاج إليه من أدوات وآلات تعينه على مواجهة ظروف الحياة، وكان العلم سبيله لصنع تلك الآلات، وكان التفكير هاديه إلى ضرورتها، وكانت التجربة وسيلته لمعرفة فاعلية ما صنع.

وانتقل الإنسان نقلة كبري حين ظهرت الحضارات بما فيها من نظم إدارية، وقوانين تنظم للناس حياتهم الاجتماعية، وتوزع عليهم الأعمال، مع وجود علماء اجتهدوا في المجالات المختلفة سواء في الطب للحفاظ على صحة الناس ومداواتهم، أو في الهندسة لمسح الأراضي وشق الترع وإقامة الجسور والدور، أو في غيرها من مجالات العلم التطبيقي، فأسرعت خطي الإنسان في دروب التقدم ليصير أكثر علماً ومعرفة، وأكثر قدرة على شق طريقه في الحياة .

الحضارات

الحضارة هي مظاهر الرقي العلمي والفني والاجتماعي في الحَضَر كما جاء في المعجم الوجيز (ص ١٥٧) وهذه المظاهر نتجت عن خبرة طويلة استغرقت عشرات الألوف من السنين، ومهما يكن من بطء تجمع التجارب الإنسانية فمن المهم جداً أن نعترف بالحقيقة التاريخية التي تنطق بأن القوة المحركة للتقدم الإنساني كانت هي الخبرة البشرية، وأن خبرة الإنسان نفسه كانت وستبقي دائماً أعظم معلِّم له (برستيد، فجر الضمير ص ٤٢٩)، إن خبرة الإنسان وملاحظاته وتجاربه المتعددة هي التي جعلته يعرف منافع الحيوان حين تمكن من استئناسه ورعيه، كان على الراعي أن يكتشف قدرات الحيوان ومنافع المفيد – منه – وأضرار الضار، وكان على الزارع أن يكتشف النباتات النافعة واحداً بعد الآخر : نباتات للطعام، وأخري للعقاقير أو لأغراض أخري، واستلزم هذا تجارب كثيرة (سارتون،

ص ٤٠، ٤٤) والأمر نفسه بالنسبة للصانع، وتكون حضارة وتطورها يحتاجان إلى جهود ضخمة في إعداد كبيرة من البشر، وإن أية حضارة- حتى أقلها نضجاً- تغدو من تعدد الظواهر والتعقيد بحيث لا يمكن أن تنشأ بين جماعة صغيرة، بل لابد من جماعات كبيرة نسبياً أي آلافاً أو ملايين من الناس (سارتون، تاريخ العلم ج١ ص ٧٣) وقد خاض الإنسان صراعات مريرة مع الطبيعة من جهة ومع غيره من بني البشر من جهة أخري، واستشري السلوك العدائي في جانب، وانتشرت الخرافات في جانب آخر خلال مسيرته عبر الحياة، ولكن الدين كان له دور في تهذيب سلوك الجماعات البشرية، وكذلك العلم غَيَّرَ من سلوك الإنسان، وأحل- بالتدريج- الرَّوِيَّة والعقل محل القسوة والتحامل والخرافة، وقد نما هذا الاتجاه نمواً بطيئاً (بيروتز، ضرورة العلم، ص ١٦) ومن أجل كل هذا لم تكن نشأة حضارة من الحضارات بالأمر الهين، فهذه النشأة تحتاج إلى مكان صالح للاستقرار، وإلى بشر تجمعت لديهم خبرات العصور، وإلى حركة تطويرية في مجالات الحياة، وإلى أمن، وإلى رئاسة تحافظ على تنظيم حياة الناس بعد أن انتقلوا من بيئة البدو إلى بيئة الحضر في واحد من أهم

إنجازات الإنسانية، فإن الانتقال من البداوة إلى الحياة المستقرة هو أخصب خطوة أمامية في تاريخ البشرية .. فما كان الإنسان ليستطيع الاستقرار في مكان واحد طوال حياته إلا إذا أمن غائله أعدائه، وهذا استلزم الارتباط بآخرين، فضلاً عن نوع من الحكومة (سارتون ص ٤٦، ٤٧) .

وقد توفرت ظروف نشأة الحضارة في أماكن كثيرة من العالم، على اختلاف انجازات كل منها، وعلى اختلاف الزمن الذي نمت فيه وحققت أرفع درجة من عطائها خلاله، ذلك العطاء الذي تمثل في التقدم العلمي والإبداع الأدبي والفكري، وما صاحب ذلك من مظاهر حضارية تجلت في العمران والنظام الإداري، والنسق الاجتماعي، والأنماط السلوكية، والعلاقات الاجتماعية، والاهتمام بالعمل والتفاني فيه، وتحسين الأداء، والإتقان، في جو من الأمان وفرته القوة العسكرية التي تستطيع الدفاع عن الدولة والحفاظ على أمن حدودها واستقرار أبنائها.

ظهرت حضارات قديمة في فترات متقاربة مثل الحضارتين الفرعونية والسومرية ٣٢٠٠ ق . م، ثم الحضارة الهندية ٢٩٠٠ ق. م والفينيقية ١٢٠٠ ق. م، والفارسية

٥٥٥ ق. م، والإغريقية ٤٤٤ ق . م والرومانية ٣٦٠ ق .م والصينية ٢٢١ ق . م .(لبيب عبد الساتر، الحضارات، صفحات متفرقة)، ثم بدأ تلاقح الحضارات مع ظهور الحضارة العربية في القرن الثامن الميلادي حيث استفادت من الحضارات السابقة لتنتقل الراية إلى الحضارة الأوروبية في القرن ١٦ الميلادي، ومعها إنجازات الحضارة العربية التي تحمل معها أيضاً كثيراً من تراث الحضارات السابقة.

obeikandl.com

الحضارة العربية

العرب أمة سامية، مبدأها في مكة المكرمة حيث أقام إسماعيل بن إبراهيم – عليهما السلام– وتزوج هناك ببنت مضاض بن عمرو الجرهمي وجرهم هو ابن قحطان أبي اليمن كلها وإليه يجتمع نسبها، فالعرب كلها من ولد إسماعيل وقحطان، ولدت له زوجته أثني عشر رجلاً، أكبرهم نبايوت، وذرية نبايوت هي : عدنان بن أدد (وقيل أد) بن مقدم بن ناحور بن تارح بن يعرب بن يشجب بن نبايوت بن إسماعيل عليه السلام، وأنجب عدنان معد بن عدنان وعك بن عدنان، ومن عدنان تفرقت القبائل من ولد إسماعيل عليه السلام، ذهب عك إلى اليمن، فتزوج وأقام بها، وانتشر أولاد معد في جزيرة العرب(ابن هشام،السيرة النبوية ص ٦).

عاش العرب حياة القبائل، ونشأت مدن، ففرق العرب بين البدو والحضر، ومع مرور الزمن تكونت دول منظمة، خصوصاً في المناطق التي تتوفر فيها المياه، ومنها دول أنشأت حضارات، فظهرت الدولة المعينية في

اليمن(١٣٠٠ ق. م – ٦٣٠ ق . م) والدولة السبئية(٨٠٠ ق .م – ١١٥ق.م) والدولة الحِمْيرية (١١٥ ق .م – ٥٢٥ م) بعدها احتل الأحباش اليمن (٥٢٥ م– ٥٧٠ م) ثم استعان سيف بن ذي يزن بالفرس لاسترداد ملك آبائه، فأعانوه وأقاموا في اليمن، وظهرت دويلات عربية على تخوم الشام والعراق نتيجة للهجرات العربية من جنوب الجزيرة، منها دولة الأنباط الذين أرتحلوا إلى فلسطين، وبنوا عاصمتهم البتراء وتوالي ملوكهم من (الحارث الأول) سنة ١٦٩ ق . م إلى (مالك الثالث) سنة ١٠٦ محيث سقطت الدولة على يد الرومان، وظهرت دولة التدمريين وعاصمتهم تدمر بالقرب من حمص، نشأت حوالي سنة ٩ ق . م واعترفت بسيادة روما في القرن الأول الميلادي مع احتفاظها باستقلالها، ومن ملوكها المهمين أذينة بن حيران بن وهب اللات، وزوجته الزباء أو زينوبيا، وظلت تدمر بين مد وجزر حتى دخلها الإسلام، وافتتحها خالد بن الوليد صلحاً، وظهرت دولة الغساسنة في الشام وكانت تابعة لروما، ودولة المناذرة في الحيرة بالعراق وكانت تابعة لدولة الفرس، ومن أشهر ملوكها النعمان بن المنذر، وقامت مملكة كندة في نجد (د. السيد عبد العزيز سالم، تاريخ العرب قبل الإسلام ص ١-٤٣).

كانت هناك أيضاً مدن الحجاز، وأهمها مكة المكرمة، والطائف، ويثرب (المدينة المنورة) وعرف العرب المسيحية واليهودية لكن الوثنية هي التي انتشرت فيهم.

ثم كانت البعثة المحمدية، وظهر الإسلام في جزيرة العرب، وانتشر في أرجاء المعمورة حين خرجت الجيوش الإسلامية، فهزمت الفرس والروم فعرف الناس أن هناك ديناً جديداً، ولكن المسلمين لم يضطروا أحداً إلى الدخول في دين الإسلام، وإنما كان سلوكهم وأخلاقهم وتسامحهم أبواباً دعت الناس إلى حب الدخول في هذا الدين الذي جعل أهله على هذه الأخلاق الحميدة.

يقول جوستاف لوبون في كتابه (حضارة العرب) : إن القوة لم تكن عاملاً في انتشار القرآن فقد ترك العربُ المغلوبين أحراراً في أديانهم، فإذا حدث أن اعتنق بعض أقوام النصرانية الإسلام واتخذوا العربية لغة لهم، فذلك لما رأوه من عدل العرب الغالبين مما لم يروا مثله من سادتهم السابقين، ولما كان عليه الإسلام من السهولة التي لم يعرفوها من قبل، لم ينتشر القرآن إذن بالسيف، بل انتشر بالدعوة وحدها. وأدرك الخلفاء السابقون– الذين كان عندهم من

العبقرية السياسية ما ندر وجوده في دعاة الديانات الجديدة– أن النظم والأديان ليست مما يفرض قسراً، فعاملوا كل قطر استولوا عليه بلطف عظيم، تاركين لهم قوانينهم ونظمهم ومعتقداتهم، غير فارضين عليهم غير جزية زهيدة في الغالب، إذا ما قيست بما كانوا يدفعون سابقاً، في مقابل حفظ الأمن بينهم، فالحق أن الأمم لم تعرف فاتحين متسامحين مثل العرب، ولا ديناً سمحاً مثل دينهم (ص[1]) وإن الإسلام في جوهره لم يكن مجرد حركة دينية بحتة، وإنما هو أيضا قيمة حضارية هائلة، تغلغلت في صميم حياة الشعوب التي اعتنقته، أو اتصلت به نوعاً من الاتصال، وكانت نموذجاً لتعايش الإنسان الفريد في العالم(د. محمد عبد الرحمن مرحبا، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب ص ١٨٩).

وقد مرت الدولة الإسلامية بعدة مراحل :

١. **مرحلة البعثة المحمدية (٦٢٢ م –٦٣٢ م)** فيها نزل الوحي على محمد بن عبد الله رسول الله– صلى الله عليه وسلم – فبلَّغ رسالة ربه، وأرسي قواعد دولة عربية إسلامية، وحين خرج للحج في مائتي ألف مسلم، ألقي في عرفات خطبة حجة الوداع التي أوضح فيها تعاليم

الديـن وشـرعه، ودعـا المسـلمين إلى نشـر تعاليمـه، والجهـاد في سـبيل الدعـوة لديـن الله عـز وجـل.

٢. **مرحلـة الخلفـاء الراشـدين** بـدأت بأبـي بكـر الصديـق (١٢-١٣هـ) ثـم عمـر بـن الخطـاب (١٣-٢٣هـ) ثـم عثمـان بـن عفـان (٢٣-٣٥هـ) ثـم علـي بـن أبـي طالـب (٣٥-٤٠هـ) .رضـي الله عنهـم أجمعـين.

٣. **الدولـة الأمويـة (٤١- ١٣٢هـ)** بـدأت بمعاويـة بـن أبـي سـفيان الـذي حـوَّل الخلافـة مـن نظـام الشـوري في اختيـار الخليفـة إلى نظـام التوريـث، وتوالـي علـى الحكـم ١٤ خليفة مـن أبرزهـم عبـد الملـك بـن مـروان، وفي عهـده وضعـت النقـاط للحـروف العربيـة، وسـك أول النقـود العربيـة، واهتـم بتوحيـد الدولـة وجيوشـها وأسـطولها، ووصلت حدود الدولـة الإسـلامية في عهـد الأمويـين إلى التركسـتان شـرقاً، وإلى الأندلس وأواسـط فرنسـا غرباً، وإلى أسـوار القسـطنطينية شمـالاً، وشملـت بـلاد السـند، والشـمال الإفريقـي وجزيرتـي قـبرص ورودس.

٤. **الدولـة العباسـية (١٣٢-٦٤٨هـ)** وعـدد خلفائهـا ٣٧ خليفـة، وأشـهرهم أبـو جعفـر المنصـور، وهـارون الرشـيد

وابنه عبد الله المأمون، وفي عهدهما بلغت الدولة الإسلامية أعظم عصورها. ثم تسرب الضعف السياسي إلى الدولة، فخضع الخلفاء للنفوذ الفارسي أحياناً وللنفوذ التركي أحياناً أخري، واستقلت الدويلات، وانقسمت كلمة العرب والمسلمين، وطمع فيهم أعداؤهم، لتنتهي الدولة العباسية بقيام دولة المماليك ٦٤٨هـ ثم هجوم التتار على بغداد بقيادة هولاكو خان وسقوطها في أيديهم، وبعد طرد التتار استمرت دولة المماليك، ثم الدولة العثمانية التي ضمت المنطقة العربية بدءاً من ٩٢٣هـ / ١٥١٧م على يد السلطان سليم الأول العثماني، بينما كانت الدولة الصفوية في إيران وتوسعت الدولة العثمانية في فتوحاتها من غرب روسيا إلى ألمانيا، إلى أن جاءت الحملة الفرنسية ١٧٩٨م ليبدأ العصر الحديث.

٥. **الدولة العربية في الأندلس (٨٢- ٨٩٨هـ)** استمرت بعد سقوط الدولة العباسية في بغداد، وتألقت فيها الحضارة العربية في نواحي الحياة المختلفة السياسية والاقتصادية والاجتماعية، وتقدمت فيها الفنون والآداب والعلوم. (محمد عبد الله عنان، دولة الإسلام في الأندلس ج١ ص ٤١، ج٦ ص ٢٥٧).

العلوم عند العرب في الجاهلية :

تفوق العرب في التجارة واشتهرت رحلاتهم التجارية إلى الشام وإلى اليمن، وأحرزوا تقدماً في العلوم التي ارتبطت بنشاطاتهم، فالتجارة والرحلة جعلتهم يلمون بالحساب وبعض الجغرافيا، ورحلاتهم- أيضاً- ومعتقداتهم الدينية جعلتهم يهتمون بعلم الفلك ويعرفون مواقع النجوم حتى لا يضلوا في تيه الفيافي، وعرفوا علاج أمراض العيون والأمراض الجلدية التي يتعرض للإصابة بها سكان الصحراء، ولكن الطب ارتبط عندهم- في كثير من جوانبه- بالسحر فكان العراف هو الطبيب، واعتمدوا على الكي بالنار في علاج كثير من الأمراض، وتفوقوا في علوم الفراسة، والقيافة (اقتفاء الأثر) والريافة وهي معرفة مواطن الماء. وبرع العرب في فنون القول من خُطب وأمثال وحكم، وكان الشعر هو الفن الأدبي الأول عندهم، إذ إن الشاعر كان لسان حال القبيلة وجهازها الإعلامي، (أحمد سويلم، الإعلام الشعري في التراث العربي، ص) فوصلوا بالفصاحة والبلاغة إلى أعلى ذراها، لذلك كانت فصاحة القرآن وبلاغته من دلائل الإعجاز، التي تؤكد أنه ليس من قول البشر.

العلوم في الحضارة العربية :

احتك العرب بالحضارات السابقة عند الفرس والروم، وقد دعاهم الإسلام إلى طلب العلم حتى لو كان في أبعد البلاد(الصين)، وكان لديهم تعطش إلى المعرفة، فهم أقوي الأمم روحياً لإيمانهم العميق بدينهم، وهم أقواها سياسياً وعسكرياً لكنهم ليسوا أقواها في العلوم الدنيوية، لذلك سعوا إلى استكمال ما ينقصهم، ووجدوا ضالتهم في علوم اليونان والفرس والهنود، فعملوا على التعرف إلى مالدي تلك الأمم من علوم وصنف العرب العلوم إلى علوم أصيلة وهي التي نبتت في جو الإسلام من علوم دينية وغيرها وعلوم دخيلة وهي التي دخلت للإسلام من أمم أخري، وأسموها أيضاً بعلوم اللغة والدين وعلوم الدنيا، وأطلقوا عليها العلوم الدينية والعلوم العقلية، وأطلقوا عليها علوم الإسلام وعلوم العجم أو العلوم القديمة أو علوم الأوائل وتنحصر في الفلسفة والعلوم التطبيقية في عمومها. وكانت الوسيلة هي ترجمة تلك العلوم، فصارت بين أيدي العرب إنجازات الحضارات السابقة من علوم وآداب وفلسفات، ففتحت أمامهم آفاقاً جديدة من المعرفة أسهمت في توسيع مداركهم،

ليبدأوا حضارتهم – فيما بعد – من حيث انتهي الآخرون.

لقد تفاعل الفكر العربي والذوق العربي بأذواق وأفكار بلغت شأوا بعيداً من التقدم والنضج، فنتج عن ذلك بواكير حضارة راقية، أخذت تتبلور في العصر الأموي، ثم اكتسبت شكلها النهائي وأتت أكلها في العصر العباسي أولاً، والأندلسي بعد ذلك . (د. محمد عبد الرحمن مرحبا، الجامع ص ١٩٧).

أنشأ هارون الرشيد بيت الحكمة في بغداد، وازدهر في عهده ولده المأمون فصارت جامعة يتم فيها تدريس العلوم المختلفة الدينية منها وغير الدينية، والنظرية منها والتطبيقية، واحتضن بيتُ الحكمة حركة الترجمة، كانت الدولة تتفق على المترجمين بسخاء، كما كان بعض الأثرياء يكلفون بعض المترجمين بترجمة كتب لهم، ويأتي في مقدمتهم موسي بن شاكر.

وقد لعب السريان دوراً مهما في حركة الترجمة من اليونانية، منهم ماسرجويه وابن المطراان، وآل بختيشوع، وآل حنين، وآل قرة.. وغيرهم والسريان هم سكان سوريا وجاء اسم سوريا من اسم (سورس) ملك انطاكية، وكان السريان الشرقيون نسطوريين بينما كان السريان الغربيون

يعاقبة، والسريان كلدانيون مسيحيون وسموا آراميين نسبة إلى آرام بن سام بن نوح عليه السلام، ويقال إن الإغريق هم الذين أطلقوا عليهم اسم السريان، ويذهب المسعودي في كتابه (التنبيه والإشراف) إلى أن اللسان السرياني هو اللسان الأول، لسان آدم ونوح وإبراهيم عليهم السلام وغيرهم من الأنبياء(انظر : د. الشحات السيد زغلول، السريان والحضارة الإسلامية، (ص ٣١– ٣٥)

كما ترجم محمد الفزاري وغيره عن الفارسية، وترجم غيرهم عن الهندية.. وهكذا صار لدى العرب حصيلة علوم الأمم الأخري وآدابها.

جاءت المرحلة التالية وهي دراسة الكتب المترجمة، فعكف الدارسون على قراءتها واستيعابها، لم يكن اطلاعهم على المؤلفات مقتصراً على استقبال المعلومة، وإنما علقوا عليها، وشرحوا البعض، واختصروا البعض.

ثم جاءت بعد ذلك مرحلة مهمة في الحضارة العربية حين صارت لدي الدارسين أرضية علمية، فأخضعوا ما يقرأون للبحث، فأعادوا الأرصاد مرة أخري ليتأكدوا من صحتها، وأعادوا التجارب، فبدأوا يكتشفون الجديد،

ويحـددون الصـواب والخطـأ عنـد علمـاء الحضـارات السـابقة، وتجـرأوا علـى مراجعـة مؤلفـات كبـار العلمـاء، ثـم انتقـل العلمـاء العـرب إلى مرحلـة التأليـف بعـد أن نضجـت معارفهـم وأدواتهـم العلميـة، فاعتمـد كثـير منهـم علـى منهـج علمـي يقـوم علـى الاسـتقراء والتجربـة والقيـاس، وإن مشـكلة المنهـج هـي مشـكلة العلـم في صميمـه.. ويمكـن أن نفسـر تطـور العلـم عـن طريـق بيـان المنهـج العلمـي في تحصيلـه فتقـدم البحـث العلمـي رهـين بالمنهـج، يـدور معـه وجـوداً وعدمـاً، فمـا تقـدم العلـم إلا لأن منهجـاً أتبـع، ومـا تأخـر إلا لغيـاب هـذا المنهـج (د. جـلال محمـد موسـى – منهـج البحـث العلمـي عنـد العـرب في مجـال العلـوم الطبيعيـة والكونيـة ص ٢٧١) . وقـد توفـرت أدوات البحـث العلمـي لـدي كثـير مـن العلمـاء العـرب، فاتصفـوا بالدقـة، والأمانـة العلميـة فلـم يكتبـوا إلا مـا تأكـدوا مـن صحتـه، والتزمـوا بالصـبر والصـدق والإتقـان، لذلـك وُجـد في العـرب مـن سـار في بحوثـه علـى الطريقـة العلميـة الحديثـة– كمـا أدركهـا العلمـاء المحدثـون – طريقـة النظـر في المسـائل العلميـة، يؤخـذ فيهـا بالاسـتقراء، ويُعتمـد فيهـا علـى التجربـة، ويـؤدي فيهـا القيـاس دوراً في اسـتنباط النتائـج الـتي تفضـي إليهـا النظريـة أو القانـون .. وليـس مـن شـك أنـه كان لـدي اليونـان نـوع

من هذا المنهج، ولكنهم لم يوغلوا فيه شأن العلماء العرب، فقد كان القياس سائداً في بحوثهم، وعائقاً لهم عن الولوج في منهج الاستقراء.(السابق، ص٢٧٣، ٢٧٢).

وظهرت ثمار جهود العرب فيما ابتكروه في العلوم التطبيقية المختلفة من فلك ورياضيات وطب وكيمياء وفيزياء وغيرها، وفيما حققوه في مجال العلوم الإنسانية في التاريخ والجغرافيا والسياسة والاجتماع والفلسفة وغيرها، بل تجلي عطاؤهم فيما ابتدعوه من علوم لم تكن معروفة من قبلهم مثل علوم البحار، وعلم الجواهر، والتفاضل والتكامل، وعلم الميقات، والقانون الدولي، وعلم الرجال، وعلم فلسفة التاريخ، والعمران البشري، والجبر.. وغيرها، وتجلي أيضاً فيما اخترعوه من آلات وأدوات مثل البوصلة البحرية، والآلة البخارية، والطوربيد، والبندول، والساعة الميكانيكية، وعدد وافر من الآلات الفلكية والآلات الطبية في الجراحة وغيرها، بالإضافة إلى الاكتشاف المذهلة التي تضمنتها كتبهم، تلك الكتب التي علمت العالم، فكانت معيناً للحضارة الأوروبية التي جاءت من بعدها.

الورق والكتب :

عرفت الحضارات القديمة الكتابة، كتبوا على الحجارة وعلى الطين ثم كتبوا على الخشب والجلود والعظام، وعرف قدماء المصريين كيف يصنعون ورقاً من نبات البردي، لكن الورق المصري لم ينتشر لعدم وجود نبات البردي في كل البلاد. وكان أهل الصين يكتبون على شرائط نبات البامبو وهي ثقيلة، وعلى الحرير وهو باهظ الثمن، حتى اكتشف تساي لون ts'ai lun سنة ١٠٥م. طريقة لصناعة الورق من مواد رخيصة مثل قشور النباتات ونفايات القطن وشباك الصيد. البالية والحبال القديمة وغيرها، فأحدث ثورة في صناعة الورق التي انتقلت إلى كوريا ثم اليابان (ألكسندر ستيبتيفيتش، تاريخ الكتاب ص ٤٩) ثم آسيا الوسطي وفارس، وتعلم العرب فن صناعة الورق من صناع صينيين وقعوا في الأسر في فتح سمرقند سنة ١٣٤هـ/٧٥١م. وأقيمت مصانع للورق في بغداد وفي سوريا في عهد هارون الرشيد.(جروليبه،تاريخ الكتاب ص ٢٦).

وقد دعا الإسلام إلى السعي في طلب العلم وإلى نشره بين الناس لهذا لم يحاول العرب التكتم على سر صناعة الورق، وانتقل منهم إلى أرجاء أوروبا .

وجد الورق فكانت الكتب، لكنها كانت مخطوطة، تُكتب بخط اليد لهذا كانت باهظة الثمن، لا يقدر على اقتنائها غير الأثرياء، ولم يكتفِ محبو العلم من العرب باقتناء الكتب وإنشاء مكتبات لها، وإنما فتحوا أبواب مكتباتهم لكل راغب في تحصيل العلم، فكان الناس يسافرون إلى حيث توجد هذه المكتبات، فيقيمون فيها، ويطلعون على الكتب، ويتعلمون منها صنوف العلم المختلفة، من هذه المكتبات مكتبة على بن يحيي بن المنجم في كركر بالقرب من بغداد، وقد وضعها في قصر كبير له وأسماها خزانة الحكمة، ومكتبة أبي القاسم جعفر بن محمد الموصلي في الموصل وأسماها دار العلم، وغيرهما من المكتبات التي امتدت فلسفة إنشائها فيما بعدإلى مكتبات الخلفاء والوزراء والأثرياء، فكانت مقصد طلاب المعرفة، بالإضافة إلى المكتبات العامة التي أنشأتها الدولة، وكانت تمثل جامعات علمية، ويأتي في مقدمتها: ، أو بيت الحكمة في بغداد.

بيت الحكمة :

أجمع المؤرخون على أن بيت الحكمة هو أعظم أكاديمية للعلوم والفلسفة والآداب ظهرت بعد مدرسة

الإسكندرية أنشأها هارون الرشيد، وجلب لها الكتب النفسية من مكتبات بلاد الروم التي غزاها. وولي عليها الطبيب يوحنا بن ماسويه فكان أول رئيس لها، وقد وصل نشاط بيت الحكمة إلى غاية مداه في عهد عبد الله المأمون بن هارون الرشيد في أوائل القرن الثالث الهجري/ التاسع الميلادي ويذكر ابن نباتة أن المأمون عَيَّنَ سهل بن هارون أميناً عاماً لبيت الحكمة، وأنه لما هادن ملك جزيرة قبرص طلب منه كتب اليونان فبعث بها إليه، ففرح بها المأمون فرحاً كبيراً، ويذكر ابن النديم أنه طلب كتباً من ملك الروم فبعث بها إليه من القسطنطينية، كذلك اختار الفضل بن العميد عدداً كبيراً من الكتب من مكتبات أصفهان أرسلها إلى المأمون. واتسع نطاق العمل في بيت الحكمة بما أضيف إليه من خزائن الكتب القديمة التي كان يؤتي بها من بلاد اليونان وفارس والهند، وشرع السُّريان يجمعون ما يعثرون عليه من كتب في أديرتهم وكنائسهم، كذلك وهب بعض من يملكون خزائن خاصة للكتب بعضاً منها إلى بيت الحكمة إذ كان المأمون يجزل العطاء لمن يمده بالكتب، وقامت حركة الترجمة على قدم وساق وأقام جهازاً كاملاً من الموظفين يشرفون على بيت الحكمة ويؤدون جميع الخدمات المطلوبة

فيه، فصار شعلة من العمل الدائم والنشاط المستمر، وامتلأ برجال اختلفت عقائدهم الدينية، واختلفت أوطانهم ولغاتهم ومذاهبهم، لكنهم جميعاً اتفقوا على هدف واحد هو نقل هذه الكتب الواردة من أنحاء مختلفة إلى اللغة العربية.

تألف بيت الحكمة من غرف متعددة تمتد بينها أروقة طويلة، وقد خُصصت غرف للمترجمين، وغرف أخري للناسخين، وغرف للمجلدين والوراقين، وأخري للخازنين، والمناولين، بالإضافة إلى الغرف التي تضم خرائط ومصورات بلدانية وأزياجاً فلكية وغيرها، وصفها المسعودي في كتابه التنبيه والإشراف وكانت توجد غرف خاصة للتدريس يقصدها الطلاب من أنحاء العالم، وبجوارها غرف لسكناهم، وقاعة كبري للمحاضرات والمناظرات، وأخري يذهب إليها الدارسون والمطالعون للاستراحة وسماع الموسيقا، وليس بمستغرب أن تستخدم الموسيقا من أجل ارتخاء الأعصاب بعد إرهاق العمل، فقد وصل المجتمع العربي في تلك الفترة إلى رقي رفيع المستوي لدرجة أنه كان في سوق بغداد محلات لبيع الزهور، وقد كانت الغرف- في بيت الحكمة- فاخرة الأثاث والرياش، فرشت الأرض بالأبسطة، وأرخيت الستائر الجميلة على النوافذ والبواب.

وكان المترجمون فريقين، فريق يترجم إلى العربية مباشرة من اليونانية أو الهندية أو السريانية أو الفارسية أو العبرية أو القبطية وفريق آخر يترجم من لغة أجنبية إلى لغة أجنبية أخري، ثم إلى العربية فكان بعضهم يترجم – مثلاً من اليونانية إلى السريانية، ثم بعد ذلك إلى العربية، وكان هناك المصححون الذين يراجعون الترجمات، وإلى جانب المترجمين كان النساخون يتبادلون العمل ليلاً ونهاراً.

ولم يقتصر العمل في بيت الحكمة على الرجال وحدهم، بل شاركت النساء أيضاً، واشتهرت منهن : توفيق السوداء التي كانت تناول الكتب في عهد منصور محمد بن الخازن، وانتقل العلم في بيت الحكمة من الرواية إلى الدراية، ومن النقل والسرد إلى الاجتهاد والبحث والاستقصاء، ومن الترجمة إلى التأليف، وتزاحم العلماء، وكتبوا مؤلفاتهم في رحابه، نذكر منهم الرياضي الشهير محمد بن موسي الخوارزمي الذي ألف كتاب « الجبر والمقابلة» في بيت الحكمة، وكذلك كانت الأكاديمية ساحة ألف فيه الأصمعي اللغوي، والفراء النحوي، وحمزة الأصفهاني المؤرخ، وابن النديم.. وغيرهم، وأفردت لبعضهم غرف خاصة بعيدة عن الضجيج وأعين الرقباء حتى يكتبوا مؤلفاتهم دون إزعاج.

لقد كان بيت الحكمة أكاديمية بحق، أنفقت عليه الدولة العباسية بسخاء، واجتمع فيه العلماء وقصده الطلاب والباحثون من مختلف الأقطار وشهد عبقرية العقلية العربية في مجالات علمية وأدبية متعددة، وظل يمد الحضارة الإنسانية بعطاء العلماء العرب، حتى داهمه التتار في سنة ٦٥٦هـ/ ١٢٥٨م فغرقت كتبه تحت سنابك خيولهم في نهر دجلة.

مكتبة دار الحكمة بالقاهرة :

اهتم الخلفاء الفاطميون بجمع الكتب، وكان ثراء خزائن الكتب بالمؤلفات من دواعي الفخر للخليفة، وقيل إن مكتبة العزيز بالله الفاطمي ضمت أربعمائة ألف كتاب، وحين وصلت الخلافة الفاطمية إلى الحاكم بأمر الله أنشأ مكتبة دار الحكمة بالقاهرة سنة ٣٩٥هـ / ١٠٠٤م.

حُملت الكتب من خزائن القصور إلى مكتبة دار الحكمة، وحمل إليها من خزائن الحاكم – من الكتب – ما لم يُرَ مثله مجتمعاً لأحد الملوك قط (د. عبد الحليم منتصر ص ٤٤) .ووفدت إليها طبقات الناس علماء ومتعلمين وقارئين، وتوفر لها عدد كبير من النساخ، وتحملت الدولة نفقات العلماء والفقهاء والأطباء، وعُقدت الاجتماعات، ودارت المناظرات،

ونظمت مجالس التعليم، فازدهر العلم، وازدهرت دار الحكمة، وظلت تؤدي دورها حتى أوائل القرن السادس الهجري.

وقد نُهبت المكتبة في عهد الخليفة المستنصر الفاطمي(ت: ٤٨٧هـ) حيث قام الغوغاء بالسلب والحرق، وإلقاء كثير من كتبها في النيل، وعندما سقطت الدولة الفاطمية وخلفتها الدولة الأيوبية، شارك بعضهم- مع الأسف الشديد- في القضاء على هذا الأثر العظيم(د. عبد الحليم منتصر ص ٤٤) .

لقد بدا شغف العرب بالكتب مع بدايات الحضارة العربية الإسلامية واستمر على مر العصور حتى الآن، فأنشأوا عدداً وافراً من المكتبات في الأقطار الإسلامية .

مكتبات أخرى :

مكتبة مكة المكرمة تعد من أقدم المكتبات العربية، جمعت أسفار العلوم الدينية، ثم اتسعت لتحتوي على مخطوطات في العلوم المختلفة.

مكتبة الأزهر أنشيء الجامع الأزهر في مصر في عهد المعز لدين الله الفاطمي، وضم مكتبة، ثم تحول الجامع إلى جامعة في عهد العزيز بالله الفاطمي سنة ٣٧٨هـ . وأدي دوره على مر العصور. ولم يزل حتى الآن. وهناك مكتبات أخري

ظهرت في العصور الإسلامية مثل المكتبة الحيدرية الملحقة بضريح على بن أبي طالب- كرم الله وجهه- ومكتبة صنعاء، ودمشق، وحلب، والزيتونة في تونس وجامع القرويين بالمغرب، ومكتبة الخليفة الحكم الأندلسي في قرطبة.. وغيرها .

العلم ما بعد العرب:

ضعفت الدولة العربية فقل الاهتمام بالعلم، فقد زاد الصراع والتناحر على السلطة، وتهاوت مراكز الحضارة العربية في الأندلس في أيدي القشتاليين، وسقطت صقلية في يد النورمان، وتناحر المتجاورون من ملوك وأمراء وسلاطين، ولم يعد للعلماء حظوة لدي الحكام، إنما الحظوة للقادة والعسكر. ثم جاء الاكتساح العثماني للمنطقة العربية بدءاً من عام ١٥١٦م. على يد السلطان سليم خان العثماني، وجمع العثمانيون أصحاب الحرف والفنيين من البلاد العربية، وأرسلوا بهم إلى الآستانة- في تركيا- لتستفيد الدولة من خبراتهم، وأدت سياسة العثمانيين إلى انهيار اقتصادي في بلاد العرب أعقبه انهيار اجتماعي، فتفشي الفقر، وأغلقوا معظم دور العلم فتفشي الجهل، ولم يعد البحث العلمي يحظي بأي قدر من اهتمام الولاة العثمانيين الذين حكموا البلاد العربية .

وكما أن التقدم العلمي لا يظهر فجأة، فإنه أيضاً لا ينقطع فجأة، لهذا كان يظهر بعض العلماء على فترات متفاوتة.

وقد ولي حكم الدولة العثمانية سبعة وثلاثون سلطاناً، ومرت الدولة بدور القوة الذي بدأ مع السلطان عثمان خان الأول الذي أنشأ الدولة العثمانية عام ٦٦٩هـ/١٢٩٩م وانتهي بالسلطان سليم الثاني عام ٩٨٢هـ/١٥٧٤م. وهو السلطان الحادي عشر ثم مرت بدور الضعف الذي بدأ بالسلطان الثاني عشر مراد الثالث، حتى سقوطها في عهد السلطان السابع والثلاثين عبد المجيد خان حيث تم إلغاء الخلافة العثمانية ١٣٤٣هـ / ١٩٢٤م. وولي الحكم مصطفي كمال أتاتورك الذي حول تركيا من دولة إسلامية إلى دولة علمانية .(د. أحمد شلبي- موسوعة التاريخ الإسلامي والحضارة الإسلامية ج٥ – ص ٨١٥. على ص ٩١٦).

العلم في العصر العثماني :

اهتم العثمانيون بالعمارة الدينية، فشيدوا المساجد الفاخرة، وبنوا الزوايا وغيرها، لكنهم لم يهتموا بتمهيد الطرق وشق الترع وبناء الجسور، فقد اهملوا الزراعة، وأنصب اهتمامهم على ما يفيد النواحي الحربية من بناء

السفن وزيادة الأساطيل، وتطوير الأسلحة، إلا أنهم اهتموا بإنشاء المكتبات القيمة.

ظهر جغرافيون عظماء في العهد العثماني من أمثال سيدي علي رَيِّس صاحب كتاب (المحيط في علم الأفلاك والأبحر) وكتاب (مرآة الممالك) وبيري ريس صاحب الأطلس الملاحي الكبير المعروف باسم (بحرية) ومحمد عاشق صاحب كتاب (مناظر العوالم)وغيرهم. كما أنجبت الدولة العثمانية البيليوجرافي العَلَمَ حاجي خليفة صاحب كتاب(كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون) بالإضافة إلى عدد من العلماء الذين وضعوا مؤلفات قيمة في الجغرافيا وعلوم البحار ورسموا خرائط مهمة. (أغناطيوس يوليانوفتش كراتشكوفسكي- تاريخ الأدب الجغرافي العربي- القسم الثاني- ص ٥٨- إلى ٦٦٤) .

ظهر أيضاً شعراء ومؤرخون وفقهاء، وظهرت مؤلفات في العلوم السياسية والفلك والطب والموسيقا. بالإضافة إلى مؤلفات موسوعية .(انظر: كارل بروكلمان – تاريخ الأدب العربي القسم التاسع – ج١٤– صفحات متفرقة من ص ٢٩١ إلى ص ٤٥٠) .

خلاصة : نستطيع إن نقول إن الدولة العثمانية حققت توسعات كبري، وحققت أمجاداً عسكرياً باهرة، فامتدت حدودها إلى فارس شرقاً، وتوغلت في أوروبا غرباً، وامتد سلطانها إلى اليمن جنوباً، وعاشت من سنة ٦٦٩هـ إلى سنة ١٣٤٣هـ وخلال وجودها أنجبت علماء في فروع مختلفة من العلم، ومع ذلك لا نستطيع أن نقول إنه كانت هناك حضارة عثمانية، لأن ما قدمته لم يمثل حلقة في مسيرة الحضارة الإنسانية، لم توجد حضارة عثمانية، وإنما وجدت دولة عثمانية لعبت دوراً مهماً في التاريخ، ولم تحقق تقدماً لولاياتها التابعة لها، وإنما امتصت خيراتها، وتركت أبناءها يتقاسمهم الفقر والجهل والمرض، فكانت سبباً في تخلف الشعوب، ولم يكن وجودها سبباً في الرفاهية المأمولة.

الحضارة الأوربية

تعرف الأوربيون على كثير من وجوه الحضارة الإسلامية خلال الحروب الصليبية التي انتهت سنة ٦٩٠هـ / ١٢٩١م. وعادوا لبلادهم مهزومين، وتعرفوا أيضاً على حضارة العرب من خلال الأندلس وصقلية.

وسقطت القسطنطينية- عاصمة المسيحية- في ٢٩ مايو١٤٥٣م. ودخلها السلطان محمد الفاتح العثماني بالتكبير والتهليل، واهتز العالم الأوروبي كله هزة عنيفة، ومن يومئذ بدأت أوروبا تتغير، لتخرج من هذا المأزق الضنك، وبهمة لا تفتر ولا تعرف الكلل، بدأ الرهبان وتلاميذهم معركة أخري أقسي من معارك الحرب، معركة المعرفة والعلم الذي هَيَّأ للمسلمين ما هيأ من أسباب الظفر والغلبة (محمود محمد شاكر- رسالة في الطريق إلى ثقافتنا- ص ٥٦) .فبدأوا يبحثون عن العلم في بلاد الإسلام. متبعين خطوات روجر بيكون الإنجليزي (١٢١٤-١٢٩٤م) وتوما الإكويني

الإيطالي (١٢٢٥– ١٢٧٤م)، وخرج من أرادوا إصلاح أوروبا من الداخل من أمثال الراهب الألماني مارتن لوثر (١٤٨٣– ١٥٤٦م) والراهب الفرنسي جون كلفن (١٥٠٩– ١٥٦٤) والسياسي الإيطالي نيكولو ميكيافيلي (١٤٦٩– ١٥٢٧م).

ونشأت – بعد فتح القسطنطينية – هذه الطبقة من الأوروبيين الذين عُرفوا فيما بعد باسم المستشرقين، وهم أهم وأعظم طبقة تمخضت عنها اليقظة الأوروبية، لأنهم جند المسيحية الشمالية الذين وهبوا أنفسهم للجهاد الأكبر، ورضوا لأنفسهم أن يظلوا مغمورين في حياة بدأت تموج بالحركة والغني والصيت الذائع، وحبسوا أنفسهم بين الجدران المختفية وراء أكداس من الكتب، مكتوبة بلسان غير لسان أممهم التي ينتمون إليها (محمود شاكر ص ٧٣) . وعكفوا على المخطوطات العربية يدرسونها بكل الفروع التي تتناولها في العلوم والآداب والفنون، وقاموا برحلات في ديار الإسلام، وتعلموا لغات الشعوب الإسلامية من غير العرب مثل الفرس والترك وغيرهم، واهتموا بترجمة الكتب العربية إلى اللغة اللاتينية .

بـدأ عصـر ترجمـة العلـوم مـن العربيـة إلى اللاتينيـة، وتكامـل بصـورة جديـة في القـرن الثالـث عشـر، ونشـأت في القرن نفسه جامعات ألهبت حماس الشباب. ولفتت الأنظار إلى المؤلفات العربية من علمية وفلسفية، ودعت إلى ترجمتها ودراستها . (د. عبد الحليم منتصر– تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه – ص ٢٠٦) .

وتجاورت دراسة الحضارات القديمة والعلوم الإغريقية مع الاهتمام بترجمة العلوم العربية، ودراستها. فقد أيقن الأوروبيون أن التقدم لا يتم إلا بثلاثة وسائل متزامنة:

أولاً: وجود الرغبة في التقدم لدي أبناء الأمة .

ثانياً: التعرف على أحداث ما وصلت إليه العلوم والفنون والآداب في الحضارة المتقدمة .

ثالثاً: العودة إلى الأصول الحضارية للأمة، لتكون سنداً يجعل أبناء الأمة واثقين من أن عقولهم قادرة على الابتكار كما كان أباؤهم الأولون.

وبدأت رحلات استكشافية مهمة بدءاً من القرن الرابع عشر الميلادي توجتها رحلة فاسكو دا جاما (١٤٢٦–١٥٢٤م) إلى جزر الهند الشرقية، ورحلة كريستوفر كولمبس

(١٤٤٦-١٥٠٦م) إلى جزر الهند الغربية. وازدهرت دراسة الفنون من نحت وتصوير، ومن أشهر علماء وفناني هذه الحقبة بوتشتيللي، وليوناردو دافنشي.

ثم كانت النقلة الكبري التي دفعت عجلة النهضة العلمية في أوروبا فنشرت المعارف العربية والإغريقية لتأخذ مكانها في التعليم الجامعي، وصار بالإمكان الحصول على مصادر المعرفة، تمت هذه النقلة الكبري حين اخترع يوحنا جوتنبرج الألماني الطباعة بالحروف سنة ١٤٥٤هـ.

وما كادت تشتهر الطباعة بالحروف في أوروبا حتى صيغت منها قوالب للغات الشرقية، وطبع أول كتاب باللغة العربية سنة ١٥١٤م. (أحمد حسن الزيات – تاريخ الأدب العربي – ص٣١٤) .

ونشطت حركة التجديد والتأليف في العلوم والفنون، وظهر وليم جلبرت الطبيب الإنجليزي (١٥٤٠-١٦٠٣م) وتيكوبراهي الفلكي الدانيماركي (١٥٤٦-١٦٠١م) ثم تحرر العقل الأوروبي في القرن السابع عشر من دراسة العلوم السابقة سواء أكانت إغريقية قديمة أم عربية حديثة، وبدأ العلماء مرحلة جديدة من نهضة علمية تنحاز إلى التجديد والابتكار،

وظهر على مسرح الحياة العلمية أربعة من الرواد، كان لهم القدح المعلي في هذا التوجيه وتلك القيادة، أولئك هم :

فرنسيس بيكون (١٥٦١- ١٦٣٩م) وفابرك بيرسك (١٥٨٠- ١٦٣٧م) وماريـن ميرس (١٥٨٨-١٦٤٨م) وبير جاسندي(١٥٩٢- ١٦٥٥م) وعلى رأسهم جميعاً رينيه ديكارت (١٥٩٠ - ١٦٥٠م) بهؤلاء دخل العلم عصره الحديث، ووثب التفكير العلمي وثبة بارعة نحو التحرر والتقدم والازدهار. (د. عبد الحليم منتصر ص ٢٠٧) .

وتوالي ظهور العلماء في القرن السابع عشر الميلادي، وكان لهم أثرهم في تطور الفكر العلمي وتقدمه من أمثال : كوبرنيك، وبرونو، وجاليليو، وكبلر.

واتجه العالمُ إلى التخصص، ليبتعد عن العالمِ الموسوعي ويهتم بالعالم المتخصص، المتعمق في موضوع واحدٍ كي يؤتي البحث ثماره المرجوة في مجال التطوير، وظهرت المجلات العلمية. وشهد النصف الأخير من القرن السابع عشر اكتشاف المجهر(الميكروسكوب) على يد العالم الهولندي ليفنهوك، فأدي إلى ثورة علمية كبري في مجالات العلوم المختلفة .

وتقدمت الحضارة الأوروبية تقدماً علمياً باهراً على أيدي عدد من علمائها المشهورين بعد ذلك أمثال إسحاق نيوتن(١٦٤٢- ١٧٢٧م) المولود في ولتروب بمقاطعة لانكشير بانجلترا والراهب مندل (١٨٢٢-١٨٨٤م) عالم الوراثة النمسوي، وتشارلز داروين (١٨٠٩-١٨٨٢م) أستاذ التاريخ الطبيعي، وأينشتاين.. وغيرهم من العلماء، والفلاسفة، والأدباء، والفنانين، والمفكرين مثل سيجموند فرويد وجان بول سارتر وغيرهما.

شهدت الحضارة الأوروبية كثيراً من الإنجازات العلمية الكبري التي أسهمت في تقدم البشرية، منها القوي المحركة التي بدأت بالفحم والبخار ثم انتقلت للكهرباء، ثم البترول، وأنتجت آلات المصانع ووسائل النقل من قطارات وسيارات وطائرات وسفن وغيرها. كما شهدت التقدم التقني الذي أنتج المصباح والراديو والتلفاز والهاتف وغيرها، والتقدم العلمي في المجالات المختلفة من طب وغيره، ثم تقدم العمارة والملابس والفلسفة والأدب والنقد، وقام المجتمع الأوروبي على أسلوب حياة، يعتمد على الحرية الشخصية وتقديس العمل، والأمانة في البحث العلمي.

العلم العربي في حضارة الغرب

- ★ في الطب.
- ★ في الصيدلة.
- ★ في علم النبات.
- ★ في علم الحيوان.
- ★ في علوم الأرض.
- ★ في الكيمياء.
- ★ في الفيزياء.
- ★ في الرياضيات.
- ★ في علم الفلك.
- ★ في علوم غيرها.

obeikandl.com

إشارة :

إن التقدم الحالي الذي وصلت إليه البشرية نتج عن مسيرة طويلة للحضارات خطت كل حضارة خطوات على درب التقدم، وأسهمت كل حضارة بنصيب أنتج ما وصلت إليه الحضارة الإنسانية، فالأواني الزجاجية التي يُطهي فيها الطعام في الأفران المنزلية الآن هي نتاج مسيرة بدأت بآنية الفخار، والصاروخ الذي يعلو في أجواز الفضاء حاملاً المركبات الفضائية هو نتاجُ لصواريخ البارود التي عرفتها الحضارة الصينية قبل الميلاد، والسفن العملاقة التي تجوب المحيطات حاملة البضائع والمسافرين هي نتاج القارب الذي صنعه الصياد البدائي، وإن كل إنجاز بشري باهر له أصل أول، تطور على مر الزمن بإسهام عقول البشر.

وقد أضافت الحضارة العربية إلى مسيرة الحضارة الإنسانية كثيراً مما أسهم في تقدم البشرية، ولسنا في حاجة إلى مناقشة الرأي القائل إن الحضارة العربية لم تفعل أكثر من الحفاظ على العلم الإغريقي الذي طورته أوروبا في العصر الحديث، فهذا الرأي دحضه رد العلماء المنصفين في

العالم بأسره، ويدحضه تبيان ما أسهم به العرب في العلوم المختلفة من إضافات وابتكارات.

وسوف نحاول أن نضع أيدينا – خلال الصفحات الآتية– على أهم إسهامات العرب والمسلمين في الحضارة الإنسانية من خلال إسهاماتهم في العلوم المختلفة.

في الطب :

عرف عرب الجاهلية المداواة معتمدين على التجربة التي مارسها أجدادهم، فإن حياة الصحراء أوجدت أمراضاً عاني منها البدو نتيجة لقلة الماء وغبار الرمال، فانتشرت– على سبيل المثال– الأمراض الجلدية وأمراض العيون وبعض الحميات التي تسببها الشمس أو لدغ الحشرات والهوام. فعالجوا مرضاهم بالكي والحجامة والعسل ومنقوع بعض الأعشاب، واختلط الطب بالسحر والأحجبة خصوصاً عند الكهنة والعرافين.

جاء الإسلام فأزال عن الطب العربي الجاهلي ما فيه من جهالة وأوضح أن المرض نوعان : مرض القلوب، وهو مرضُ شُبهةٍ وشَكٍّ، أو مرضَ شهوةٍ وغَيٍّ (ضلال)، وعلاجه في الاستمساك بأصول الدين الإيمان والاستقامة والتوبة،

ومرض الأبدان، وهو الذي يصيب جسم الإنسان، وقد أمر الإسلام بالتداوي، وفي مسند الإمام أحمد : من حديث زياد بن علاقة عن أسامة بن شريك قال : كنت عند النبي – صلى الله عليه وسلم – وجاءت الأعراب، فقالوا : يا رسول الله أنتداوي؟ فقال :(نعم يا عباد الله تداووا فإن الله – عز وجل – لم يضع داء إلا وضع له شفاء غير داء واحد) قالوا : ماهو ؟ قال : (الهرم) وفي لفظ : (إن الله لم ينزل داء إلا أنزل له شفاء، عَلِمَهُ من علمه، وجَهِلَهُ من جهله) .. فقد تضمنت هذه الأحاديث إثبات الأسباب والمسببات، وإبطال قول من أنكرها (ابن قيم الجوزية – الطب النبوي انظر : صفحات متفرقة : من ص ٨ إلى ص ٢٧) ولم يظهر طبيب عربي درس الطب بطريقة منهجية غير ابن الطائف الحارث بن كَلَدَةَ الثقفي الذي تعلم في فارس واليمن، ونال شهرة عريضة.

بدأت حركة الترجمة في العصر الأموي، ثم ازدهرت في العصر العباسي، وصارت بين أيدي العرب كتب الطب التي أنتجتها الحضارات السابقة، ومرت كتب الطب بالمراحل التي مرت بها كتب العلوم المختلفة، أطلع العرب عليها، ودرسوها، ثم بدأوا يضعون ملاحظاتهم في هوامشها، بعد ذلك وضعوا لها الشروح، والمختصرات، ثم جاءت مرحلة تالية

عمدوا فيها إلى اختبار صحة ما ورد في تلك الكتب من خلال ممارستهم لمهنة الطب، فخاضوا المرحلة التجريبية، التي أعقبتها مرحلة الاكتشاف التي اكتشفوا فيها أمراضاً جديدة لم يعرفها الأطباء من قبل، ووصلوا إلى مرحلة الابتكار التي توصلوا فيها إلى أساليب مبتكرة في علاج كثير من الأمراض.

ساعد إنشاء المستشفيات على توفير المكان المناسب كي يحقق الأطباء إنجازاتهم، وأول مستشفي أنشيء في ديار الإسلام لمعالجة جرحي الحرب كانت خيمة رفيدة الأسلمية التي أقامتها في المسجد النبوي بالمدينة المنورة.

ويري البعض أن أول مستشفي متكامل هو الذي أنشأه الخليفة الأموي الوليد بن عبد الملك بن مروان في دمشق عام ٨٨هـ/٧٠٦م وزوده بالطعام والأدوية والملابس، وعمره بالأطباء والصيادلة، وقد احترمت في هذا المستشفي الأخلاق الإسلامية حيث كان فيه جناحان أحدهما للرجال والآخر للنساء، وألحقت بالمستشفي صيدلية تحتوي على مختلف الأدوية من الشراب والمعاجين. ثم انتشرت المستشفيات في ديار الإسلام، وتطور أداؤها وأنظمتها، وكان في كل مستشفي قاعة للمحاضرات، يتعلم فيها الأطباء على يد من هو أكبر منهم

خبرة وأكثر علماً، بالإضافة إلى التعليم التطبيقي عند أسِرَّة المرضي، وتفنن أطباء المسلمين في تقسيم العيادات الخارجية والداخلية، فمنها ما كان عاماً، ومنها ما كان للمصابين بالجذام أو الأعصاب، ومنها ما كان للعيون(د. على عبد الله الدفاع- أعلام العرب والمسلمين في الطب - ص ٢٣، ٣٣).

وقام العرب أيضاً بإنشاء المستوصفات المتنقلة المحمولة بين القري وإلى جانبها مستوصفات خاصة بالسجون.. وكل المرضي- أغنياء وفقراء- كانوا يعالجون مجاناً، فالعلاج الطبي لم يكن ليكلفهم درهماً واحداً، وكانوا يحصلون مجاناً أيضاً على المأوي والغذاء والعقاقير، والألبسة كذلك، بالإضافة إلى تعويض مالي لشهر كامل، يتقاضونه عندما يتماثلون للشفاء ثم ينصرفون إلى بيوتهم.. مستشفي المنصوري وحده كان يستهلك سنوياً ما قيمته مليون درهم .. وكانت كل هذه الأموال تُحَصَّلُ من الأوقاف التي كانت تخصص للمستشفيات لدي تأسيسها. (زيجريد هونكه- شمس(الله) تسطع على الغرب ص ٢٣١- ٢٣٢).

كان المستشفي - أو البيمارستان - مقسماً إلى قسمين : قسم للرجال وقسم للنساء، وكل قسم يشتمل على قاعات للأمراض بحسب أصنافهان ولكل قاعة طبيب أو أكثر،

ويـرأس الأطبـاء في هـذا القسـم رئيـس للأطباء، وكانوا يسـتخدمون الغلمـان في المستشـفيات في وظائـف كتابيـة. وفي العمـل مسـاعدين صحيـين أو مضمديـن، أو في أعمـال النظافـة. والجديـر بالذكـر أنـه كان لـكل مريـض بطاقـة، يـدون بهـا الطبيـب ملاحظاتـه عنـد معالجتـه للمريـض، كمـا كان لـدي الطبيـب سـجل خـاص يـدون بـه الملاحظـات عـن الأمـراض الـتي كان يعالجهـا، وكان الطبيـب يضـع تجاربـه واختباراتـه بنـاء علـى هـذه الملاحظـات، وإذا مـا استشـكل أمـر مـن الأمـور علـى أحـد الأطبـاء وقـت تشـخيصه كان يلجـأ لرئيـس القسـم الـذي يعمـل فيـه، أو يلجـأ لرئيـس الأطبـاء، وفي كثـير مـن الأحيـان كان الأطبـاء يجتمعـون ويتشـاورون في أمـر مريـض، ولا شـك أن هـذا الحـوار أو التشـاور يعتـبر مؤتمـراً علميـاً مصغـراً بـين الأطبـاء، وهـو معمـول بـه الآن. (د. عمـر فـروخ – د. ماهـر عبـد القـادر– د. حسـان حـلاق – تاريـخ العلـوم عنـد العـرب– ص ٥٠٦).

لقـد وصلـت المستشـفيات عنـد العـرب إلى درجـة رفيعـة مـن الرقـي لدرجـة أنـه كانـت هنـاك مكتبـة للاطـلاع، يغشـاها المرضـي في فـترة النقاهـة، بـل وأكثـر مـن ذلـك كانت بالمستشـفي قاعـة تعـزف فيهـا الموسـيقا للمرضـي في فـترات النقاهـة أيضـاً(زيجريـد هونكـه ص ٢٢٨).

إن هـذا المنـاخ الطـبي المتوفر في المستشـفيات قد سـاعد على اجتهـاد الأطبـاء في البحـث في تشـخيص الأمـراض وعلاجهـا، ممـا أدي إلى إنجـازات طبيـة باهـرة، أضافهـا الأطبـاء العـرب والمسـلمون إلى مسيرة الطـب.

وقـد تأثـر الطـب العربـي بنظريـة الأخـلاط الأربعـة Four Hamours Theory واتخذهـا أساسـاً للفكـر الطـبي، وتقـول هـذه النظريـة : إن ظواهـر الكـون تتكـون مـن عناصـر أربعـة: المـاء والهـواء والـتراب والنـار، ولهـا صفـات أربـع: الحـرارة والجفـاف والرطوبـة والـبرودة، ويقابـل هـذه العناصـر والصفـات أخـلاط أربعـة في الإنسـان : الـدم والصفـراء والبلغـم والسـوداء(وهـو إفـراز الطحـال)، والأخـلاط – بحسـب تعريفهـم – هـي أجسـام سـيالة، يسـتحيل إليهـا الغـذاء.

فالدم له خواص الهواء (حار ورطب) .

والصفراء لها خواص البخار (حارة جافة).

والبلغم له صفات الماء (بارد رطب) .

والطحال له خاصية التراب (بارد جاف).

وتذهـب النظريـة إلى أن الإنسـان لا يكـون في حالـة الصحة

إلا بتعادل هذه الأخلاط تعادلاً تاماً، بحيث يكسر كل منها سَوْرة الآخر بلا غلبة.

وتذهب إلى أن المرض ينشأ من وفرة أحدها وتغلبه على بقية الأخلاط، أو من ضعفه وتغلب بقية الأخلاط عليه. (د. عبد الحليم منتصر ص ٨٢) .

اهتم أطباء العرب بالبحث في فروع الطب المختلفة، وتوصلوا إلى اكتشافات مذهلة كان لها دورها في تقدم العلوم الطبية في العالم، وهناك نوع من الإجماع بين مؤرخي العلوم، أن ما قدمه العلماء المسلمون الأوائل في حقل الطب يعتبر الأساس المتين للطب الحديث (د . علي عبد الله الدفاع ص ٣٦). وأجمع الباحثون في مجال الطب على أن المسلمين الأوائل كان لهم السبق في تطوير منهج علمي، يهتم بصحة الإنسان من الناحيتين النفسية والبدنية(الدفاع ٣٩).

أضاف المسلمون إلى الطب الباطني طريقة الفحص المبنية على أسس علمية من التجربة والمشاهدة والاستنتاج، مع التركيز على فحص البول وجس النبض وملاحظة المريض، وقد ذكر زكريا هاشم زكريا في كتابه (فضل الحضارة الإسلامية والعربية على العالم) الخطوات التي كان يلتزم بها

أطباء العرب في الفحص الطبي سعياً إلي تشخيص المرض، وهذه الخطوات كالآتي :

١. فحص البول بعناية فائقة .

٢. جس النبض.

٣. سؤال المريض عما يشكو.

٤. طريقة معيشته.

٥. عاداته التي يعملها خاصة وعامة .

٦. الأمراض التي أصيب بها سابقاً.

٧. حالة عائلته الصحية .

٨. مناخ البلاد التي يعيش فيها.

٩. لون الجلد.

١٠. لون ملحمة العين وحالة التنفس.

١١. حالة الجلد عند الملمس(الدفاع ص ٤٠، ٤١) .

وقد أرسي الأطباء العرب قواعد طب العيون، وصفوا العين بدقة، وسجلوا ما يصيبها من أمراض، ووصفوا

obeikandl.com

عـلاج كل مـرض، وظـل كتـاب (تذكـرة الكحالـين) لعلـي بـن عيسـي الكحـال المرجـع في طـب العيـون في أوروبـا عـدة قـرون.

والأطبـاء العـرب هـم الذيـن جعلـوا الجراحـة علمـاً، ويعـد أبـو القاسـم الزهـراوي الأندلسـي (٣٢٤- ٤٠٣هـ) أبـا الجراحة في العـالم كلـه، أجـري عـدداً هائـلاً مـن العمليـات الجراحيـة، ونجـح في شـق القصبـة الهوائيـة، وفي إيقـاف نزيـف الـدم بربـط الشـرايين الكبـيرة، واسـتخدم خيـط الحريـر، والخيـط المصنـوع مـن أمعـاء القطـط في خياطـة الشـق الجراحـي، وعلَّـم تلاميـذه تخييـط الشـق بإبرتـين، وهـو مـن أرسـي قاعـدة رفـع وسـط المريـض في حـالات الجراحـة في القسـم السـفلي مـن بدنـه، واخـترع كثـيراً مـن آلات الجراحـة وأدواتهـا، بعضهـا لم يـزل مسـتخدماً إلى يومنـا هـذا في العـالم أجمـع، منهـا خافـض اللسـان – علـى سـبيل المثـال– وبعـض آلات طـب النسـاء وطـب الأسـنان، وقـد سـجل ذلـك في كتابـه (التصريـف لـمن عجـز عـن التأليـف) وقـد اعتمـدت أوروبـا طويـلاً علـى كتـاب الزهـراوي فقـد ظـل لهـذا الكتـاب مكانتـه ككتـاب دراسـي للجراحـة قرونـاً كثـيرة في مدرسـتي سـالرنو ومونبليـه وغيرهمـا مـن مـدارس الطب المتقدمـة، وكان فيـه(أي في الكتاب)أشـكال وصـور لآلات طبيـة تأثـر بهـا مؤلفـون آخـرون مـن العـرب، وسـاعدت علـى وضـع

أسس الجراحة في أوروبا.(زيجريد هونكه، ص ٣٤٧) .

اهتم العرب بطب النساء، كما اهتموا بصحة المرأة أثناء الحمل، وبحثوا في أمراض الأطفال، وبعض النتائج التي وصلوا إليها لا تزال تؤلف أجزاء أساسية من معارف طب الأطفال الحديث.(محمود الحاج قاسم، تاريخ طب الأطفال عند العرب،ص٢٢).

أضاف العرب إلى علم التشريح إنجازات كبري، يأتي في مقدمتها اكتشاف الدورة الدموية الصغري على يد الحليم علاء الدين بن النفيس في كتابه (شرح تشريح القانون) فقد اهتدي إلى المعرفة بأن اتجاه الدم ثابت، وأنه يمر من التجويف الأيمن إلى الرئة حيث يخالط الهواء، ومن الرئة عن طريق الشريان الوريدي(الوريد الرئوي) إلى التجويف الأيسر (بول غليونجي – قطوف من تاريخ الطب – ص ٢٤٨) . كما صحح عبد اللطيف البغدادي ما ذكره جالينوس، وأثبت أن الفك الأسفل مؤلف من عظمة واحدة، وشرح العرب بالتفصيل تشريح الرئة والقلب والعروق والمرارة وصدفة الأذن وبقية أجزاء الجسم الإنساني، بالرغم مما كان في التشريح من محاذير، ولكنهم لم يوافقوا على قبول آراء

السابقين إلا بعد تمحيصها وإخضاعها للتجربة العملية، وعلى سبيل المثال يقول ابن النفيس: فإننا نعتمد على ما يقتضيه النظر المحقِّق والبحث المستقيم، ولا علينا وافق ذلك رأي من تقدمنا أو خالفه(بول غليونجي ص ٢٣٦) .

إن المآثر الطبية للحضارة الإسلامية كان لها أثرها في النهضة العلمية في أوروبا، وهي تمثل الأساس العلمي الذي قامت عليه العلوم الطبية في العصر الحديث، وأهم تلك المآثر التي أثرت بصورة مباشرة هي:

١. اتباع المنهج العلمي التجريبي .

٢. الأخذ بنظام التخصص في الطب، وعدم السماح بممارسته إلا بعد اجتياز امتحان في كتب التخصص المعروفة .

٣. الاهتمام بعلم التشريح والتشريح المقارن، وجعل دراسته أساساً لكل فروع الطب، وممارسته ضرورية لفهم وظائف الأعضاء، وإتقانه ضماناً لسلامة التشخيص والعلاج.

٤. تقدم علم الجراحة ورفع شأنه بين فروع الطب بفضل العديد من الأطباء العرب والمسلمين الذي برعوا في إجراء العمليات الجراحية.

٥. اكتشاف الدورة الدموية الصغري على يد ابن النفيس المصري.

٦. اكتشاف دورة الأنكلستوما الطفيلية على يد الشيخ الرئيس ابن سينا، وسماها الدودة المستديرة.

٧. اكتشاف مرض الجدري، ووصف الأعراض التي تميز بينه وبين مرض الحصبة لتشابه الأطوار الأولي للمرضين.

٨. الاهتداء إلى الكثير من الأمراض الباطنية والجلدية والأمراض المعدية، واكتشف ابن سينا داء الفيلاريا والجمرة الخبيثة المسببة للحمي الفارسية، واكتشف الطبري الحشرات المسببة لداء الجرب، وعالجه ابن زهر.

ويرجع الفضل لأطباء العرب والمسلمين في أنهم حققوا نجاحات كبيرة في مجال التشخيص المقارن للأمراض المتشابهة في أعراضها مثل الجدري والحصبة – كما ذكرنا – ومثل التهاب الكبد والإلتهاب الرئوي والبللوري، ومثل حالات الروماتيزم ومرض النقرس وهو يصيب الأطراف في القدم غالباً .

٩. الاهتمام بطب الأمراض العصبية، وأثر الوهم والعوامل النفسية في إحداث الأمراض العضوية.

١٠. تحقيق اكتشافات عظيمة وتجديدات مهمة في طب النساء والتوليد وطب الأطفال.

١١. إقامة المستشفيات (وكانت تسمي بيمارستانات) كدور لعلاج المرضي ومعاهد لتعليم الطب . (د. أحمد فؤاد باشا – التراث العلمي للحضارة الإسلامية ومكانته في تاريخ العلم والحضارة، ص ١٧٦– إلى ١٨٣).

وقد تفنن العرب في توفير كل السبل المناسبة لمداواة المرضي وراحتهم، وأخذ الغربيون عن العرب نظام البيمارستانات، وكان العلاج فيها حسناً إلى حد كبير حتى قيل إن بعض الأصحاء كانوا يدعون المرض ليقيموا فيها، وقد عني الباباوات وملوك الغرب بإقامة المستشفيات على نظام البيمارستانات العربية .(د. محمد كامل حسين (بالاشتراك) أثر العرب والإسلام في النهضة الأوروبية – ص ٢٧٥) .

ونلاحظ أن العلماء العرب الذين مارسوا الطب دراسة وتطبيقاً قد انقسموا إلى قسمين هما: الفلاسفة الأطباء وأكبرهم ابن سينا، والأطباء الفلاسفة وأكبرهم الرازي.. فالفلاسفة الأطباء درسوا الطب على أنه جزء من المعرفة لا غني عنه، أما الأطباء الفلاسفة فكان همهم الأول المرض والمرضي والتشخيص والعلاج، والفلسفة عندهم وسيلة لبلوغ هذه الغاية(دكتورة سماح سامي– الطب والصيدلة عند العلماء

العـرب دراسـة في فلسـفة العلـوم – ص٨٣). لهـذا تنوعـت مؤلفاتهـم الطبيـة، تلـك المؤلفـات الـتي قامـت عليهـا مـدارس الطـب في أوروبـا في عصـر نهضتهـا .

ولم يكـن علـم الطـب قائمـاً بذاتـه، وإنمـا ارتبـط بعلـوم أخـري، كان علـى الطبيـب دراسـتها بتوسـع، فالطبيـب كان هـو العشـاب(النباتـي) والصيدلانـي، لذلـك ارتبـط الطـب عنـد العـرب بعلـم النبـات والكيميـاء وعلـم الحيـوان، بـل وعلـوم الأرض أيضـاً لأن الأدويـة كانـت تركـب مـن مسـتحضرات نباتيـة وكيميائيـة وحيوانيـة ومعدنيـة. وكان علـى الطبيـب أن يكـون مـدركاً قـوي الأدويـة الـتي يصفهـا للمرضـي .

في الصيدلة :

علـم الصيدلـة – في أكثـر التعريفـات إيجـازاً– هـو علـم الأدويـة. وهـو متصـل بعـدد مـن العلـوم الـتي تعـد مصـادر للـدواء مثـل علـم النبـات، وعلم الحيوان، وعلـم المعادن، وعلـم الكيمياء.

وقيـل أن الصيدلـة مأخـوذة مـن الصنـدل(وهـو نبـات عطـري) بعـد تحريفـه إلى صيـدل، وجعلـوا النسـبة إليـه صيدلـي وصيدلانـي، وأطلقـوا علـى صناعـة الـدواء اسـم الصيدلـة، وقـال بعضهـم الصيدنـة ولأبـي الريحـان البيرونـي (كتـاب

الصيدنة في الطب) وقيل إن لفظ الصندل مأخوذ من لفظ جندل في اللغة السنسكريتية وهي لغة الهنود القدماء .

وكان الطب والصيدلة صناعتين متلازمتين متكاملتين فالطبيب هو الصيدلي، والصيدلي هو الطبيب، فكان الشخص الواحد يقوم بفحص المرضي وتشخيص أمراضهم، ثم يقوم بنفسه بتحضير الأدوية الخاصة لعلاجهم، وكانت علوم الطب والصيدلة تدرس مترافقة في المدارس نفسها دون تحديد لأي واحد منهما، إلا أن العشاب (الصيدلي) كان الأسبق(دكتورة سماح سامي، ص٢٠٣) .

ظل الأمر على هذي الحال حتى قرر الأطباء العرب فصل علم الصيدلة عن علم الطب، فصار هناك علماء متخصصون في الصيدلة، وبعد أن كان الدواء ينتقل من يد الطبيب إلى يد المريض، صار هناك الصيدلي الذي يجمع النباتات الشافية والأعشاب الطبيعية، ويركب بعضها مع بعض، فصار لديه دواء للإسهال، وآخر للحمي، وثالث للإمساك.. وهكذا، وكان الصيدلي يبيع في دكانه التوابل والبخور والعطور. وكانت الصيدلة تحتاج إلى بحث وعمل في تركيبها ووقت لإعداد الأدوية، لهذا انفصل الطب إلى

مهنتين، كل منهما قائمة بذاتها، هما مهنة الطبيب ومهنة الصيدلي، وكان العرب هم أول من فصل بين هاتين المهنتين.

وكان الصيدلي يبيع الأدوية في دكان، وسمي صيدلياً وصيدلانياً وعطاراً وعشاباً. وكانت العطارة من أنواع التجارة الحرة منذ عهود قديمة، ومثل أي تجارة دخل في ميدانها الأتقياء، ودخل في ميدانها أيضاً المدلسون الذين يبحثون عن الربح بأي أسلوب حتى وإن خالف أساليب الربح الحلال، فكان منهم من يغش الدواء، ومنهم من يعطي المريض دواء آخر غير المطلوب.

أمر الخليفة المأمون بامتحان أمانة الصيادلة، ثم أمر الخليفة المعتصم عام ٢٢١هـ/ ٨٣٦م. باستخراج شهادة مزاولة مهنة الصيدلة للصيدلي الذي تثبت أمانته، ثم تم إدخال الصيدلة في نطاق الحسبة، فكان المحتسب يراقب دكاكين الصيدلة كما يراقب دكاكين أنواع التجارة المختلفة.

وكان الصيادلة لا يتعاطون صناعتهم إلا بعد الترخيص لهم، وقيد أسمائهم في الجدول الخاص بهم، كما كان في كل مدينة مفتش خاص للصيدليات وتحضير الأدوية . (قدري حافظ طوقان – العلوم عند العرب – ص ٢٣) .

واهتم العلماء العرب بتحضير الأدوية من النباتات والحيوانات والمعادن، منها أدوية مفردة من هذه الأصول الدوائية، ومنها أدوية مركبة من أكثر من مادة، وقد عرفوا الأدوية المفردة بالعقاقير الأصلية، أما الأدوية المركبة فسموها الأقراباذين. (د. علي عبد الله الدفاع – إسهام علماء العرب والمسلمين في الصيدلة ص ١٢٧).

كانت تُرسل الوصفة الطبية من الطبيب إلى العطار، فيعد الدواء للمريض، ويدله على طريقة استعماله، ثم توسع دكان العطار، وتطور أداؤه، وقد أدي ذلك إلى فتح أول صيدلية في تاريخ البشرية، تختص بتحضير الأدوية– وحدها – بعيداً عن أي نوع من أنواع التجارة الأخري، وكان ذلك في بغداد عام ٦٢١هـ / ١٢٢٤م.

لقد حقق علماء العرب الامتياز في الصيدلة، فهم أول من بدأ بتركيبات الأدوية بصورة علمية دقيقة وفعالة، لذا استطاع علماء العرب والمسلمين تأليف أول مؤلف في العقاقير، وأنشأوا أول صيدلية عرفها التاريخ، حتى أنه يمكن القول إن علم الصيدلة هو علم إسلامي(الدفاع، الصيدلة ص ١٣١، ١٣٢) .

وكان العرب أول من استخدم حيوانات التجارب لملاحظة تأثير الدواء عليها، وكان الرازي هو رائدهم في ذلك، ولكن بعد تجربة الدواء على الحيوانات أكدوا على ضرورة التجربة على بدن الإنسان وملاحظة ذلك.

وقد اشترطوا سبعة شروط لفحص الدواء الجديد بطريقة التجربة، وقد لخصها جورج شحاته قنواتي في كتابه (تاريخ الصيدلة والعقاقير في العهد القديم والعصر الوسيط) وهذه الشروط هي :

١. أن يكون الدواء خالياً من كيفية مكتسبة مثل الحرارة أو البرودة.

٢. أن يكون المجرب عليه علة مفردة .. لا علة مركبة .

٣. أن يكون الدواء قد جرب على المضادة .. ليعرف إن كان نفعه بالذات أو بالعرض.

٤. أن تكون القوة في الدواء مقابلاً بها ما يساويها من قوة العلة.

٥. أن يراعي الزمان الذي يظهر فيه أثر الدواء وفعله.

٦. أن يراعي فعله على الدوام وعلى الأكثر، فإن لم يكن كذلك فصدور الفعل عنه بالعرض.

٧. أن تكون التجربة على بدن الإنسان (الدفاع ١٣٣، ١٣٤) .

وقد ابتكر العلماء العرب الكثير من المستحضرات الدوائية مثل المعاجين والدهانات والكحل والسفوف والأشربة، كما عرفوا تغليف الحبوب بالذهب والفضة، وكان الزهراوي أول من حضر الدواء على شكل أقراص .

وكان الصيادلة يستخدمون الموازين الدقيقة، وهم الذين وضعوا قواعد صناعة الأدوية .

إن الوصفة الطبية(الروشتة) التي يكتبها الطبيب للمريض في كل أرجاء العالم الآن هي من إنجازات العرب، وسميت في الشام(الدستور) وفي بلاد المغرب(النسخة) وفي العراق(الوصفة).

وقد استفاد العالم أجمع من المنهج الذي اتبعه علماء العرب في الصيدلة، بدءاً من جعلها علماً قائماً بذاته، إلى تنظيم هذا العلم، إلى وضع القوانين لممارسته، إلى الإنجازات الصيدلانية الكبري التي سردناها، وقد ظلت الجامعات في أوروبا تدرس علم الصيدلة كما ورثوه عن العرب قروناً طويلة، ولا يزال أثر الصيادلة العرب موجوداً في مظاهر كثيرة، لعل أكثرها وضوحاً تلك الألفاظ الصيدلانية التي أخذتها أوروبا عن العرب، ولا زالت مستخدمة في اللغات الأجنبية حتى الآن ومنها :

الإكسير Alixir

شراب syrup

معجون majoon

على سبيل المثال .

في علم النبات:

النبات كان يعني الحياة بالنسبة للإنسان العربي، فهو المصدر الأول للقوت في القرى، وهو أساس الحياة للبدو حيث كانوا يرتحلون في البادية بحثاً عن مرعي لأنعامهم، فحيث يوجد النبات يوجد الماء، ويكون الاستقرار ولو إلى حين.

واهتم الأدباء العرب بالنبات، فألفوا الكتب فيه، ككتاب النبات والشجر للأصمعي على سبيل المثال، وذكر الشعراء كثيراً من أنواع النبات في أشعارهم، فقد كان الاهتمام في كتابات العرب ينصب على الناحية اللغوية. فلما بدأت حركة الترجمة استمد علماء العرب والمسلمين علمهم في مجال النبات من مصادر مختلفة، هندية وفارسية ويونانية وغيرها، ولكنهم في بداية أمرهم اهتموا اهتماماً بالغاً بدراسة إنتاج ديسقوريدس.. والجدير ذكره أن علماء العرب والمسلمين لم

يترجموا إنتاج ديسقوريدس ترجمة حرفية، بل كانت ترجمة وتعليقاً وشرحاً لكثير من أسماء النباتات فيما يختص بفوائدها ومضارها على الإنسان والحيوان (د. علي عبد الله الدفاع، إسهام علماء العرب والمسلمين في علم النبات، ص ٢٥).

وقد ارتبط علم النبات بعلم الفلاحة وعلم الصيدلة الذي يرتبط بعلم الطب. ففي الحالات التي لم توضع فيها كتب النبات لأغراض لغوية، فإن المؤلفات الإسلامية في هذا الميدان كانت ذات طبيعة زراعية أو صيدلانية. (شاخت وبوزورث- تراث الإسلام - القسم الثالث- العلوم الطبيعية والطب بقلم مارتن بلسنر- ص ١٣٠).

درس العرب النباتات والأراضي الزراعية، واهتموا بعلم الفلاحة اهتماماً كبيراً في البلاد التي افتتحوها، والتي تعد الزراعة فيها من مصادر النمو الاقتصادي المهمة مثل مصر والعراق والشام وفارس والأندلس وغيرها، وتفوقوا في إنشاء شبكات الري، وفي رعاية المحاصيل، وفي تنظيم البساتين، وكان منهم من سبق عصره، فأجري تجاربه على تهجين الثمار مثل ابن بصال، وبرزت أسماء علماء أضافوا ببحوثهم الكثير إلى علم النبات سواء أكان

ذلك فلاحياً أم طبياً، نذكر منهم أبا حنيفة الدينوري، وابن جلجل، وابن وافد، والغافقي، وابن وحشية، وعبد اللطيف البغدادي، وابن الرومية، ورشيد الدين الصوري، وابن البيطار، وأبا زكريا بن العوام الإشبيلي وغيرهم .

لقد تركت كتب العلماء العرب في علم النبات أثراً في أوروبا، وهذا الأثر يبدو حقيقة واقعة – إلى حد ما – بالنسبة لمؤلفات علماء المسلمين في الزراعة والفلاحة، فقد ترجمت إلى اللاتينية مقتطفات مطولة من كتاب الفلاحة النبطية لابن وحشية، كما ترجمت إلى اللغة القشتالية في العصور الوسطي كتابات عالمين أندلسين في الزراعة هما ابن وافد(ت: ٤٦٧ هـت) وابن بصال (ت : ٤٩٩ هـ) (شاخت ص ١٣٢) .

اعتمد علماء العرب على الملاحظة والتجربة العلمية في علم النبات، فدرسوا تكاثر النبات، وأنشأوا حدائق للتجارب الزراعية في كثير من أرجاء البلاد مثل بغداد والقاهرة وقرطبة وغيرها، وقسموا النباتات على أساس مصادر نموها كالآتي :

١. نباتات تنمو وحدها مثل نباتات الصحراء .

٢. نباتات تنمو بواسطة البذور مثل معظم النباتات كالمحاصيل الزراعية وغيرها .

٣. نباتات تنمو بواسطة العُقَلِ مثل القصب .

وامتاز العرب بغرس الأشجار وتنظيم الحدائق، وتجلي ذلك عند عرب الأندلس، الذين جلبوا من المشرق العربي كثيراً من المحاصيل والأشجار مثل القطن والأرز وقصب السكر والزعفران والنخيل والمشمش، وانتشرت في حدائقهم أشجار البرتقال والرمان والكروم والزيتون.

وليس بمستغرب أن يهتم العرب بالنبات، فقد اعتمدوا عليه في معظم أدويتهم، ونجد عالماً مثل ضياء الدين بن البيطار يؤلف كتابه القيم(الجامع لمفردات الأدوية والأغذية) يدرس فيه خواص النباتات والأعشاب، ويصف فيه أكثر من ألف وأربعمائة عقار بين نباتي وحيواني ومعدني، فيها ثلاثمائة عقار جديد، مبيناً فوائدها الطبية واستعمالاتها الغذائية.

واشتهر العرب والمسلمون في فرز الأسمدة الجيدة، ونتائج استعمالها على المزروعات، كما أنهم أجادوا – وبكل جدارة– معرفة ملاءمة التربة، والتطعيم لبعض الفواكه والخضار والزهور، ونجحوا في ذلك نجاحاً باهراً، بل كانوا سادة العالم في هذا المضمار(الدفاع، النبات ص ٣٥) .

ولم تكن إضافة العرب العلمية في علم النبات في الزارعة وحدها، وإنما كانت – أيضاً – في المجال الطبي والدوائي، ويعترف رينالدي بأن العرب أعطوا من النبات مواد كثيرة للطب والصيدلة، وانتقلت إلى الأوروبيين من الشرق أعشاب ونباتات طبية وعطور كثيرة كالزعفران والكافور. وذكر ليكلرك جملة من المواد الطبية التي أدخلها العرب في العقاقير والمفردات الطبية يزيد عددها على الثمانين، وقد أوردها بالنص العربي، وما وضع لها من كلمات لاتينية، منها ماهي منحوتة أو مقتبسة من الأصل العربي، ومنها ما لا تزال بلفظها العربي ولكن بحروف لاتينية.

ومن العرب عرف الغرب الأفاوية كجوز الطيب والقرنفل. وإليهم يعود الفضل في استخدام الراوند، ولب التمر الهندي، وخيار الشنبر، والمن، وورق السنامكي، والإهليلج، والكافور(طوقان، العلوم عند العرب ص ٢٨، ٢٩) .

ولعل أهم مظاهر إسهام العرب في علم النبات ما يأتي :

١. إصلاح وسائل الري وتنظيمها .

٢. زراعة كل نوع من النبات في التربة الصالحة له .

٣. الاعتناء بتسميد الأرض بعد معرفة السماد الصالح لكل

نـوع مـن النباتـات.

٤. معرفة التلقيح في النبات.

٥. البراعة في تنسيق الحدائق والعناية بالأزهار .

٦. أدخلـوا إلى أوروبـا نباتـات لم تكـن معروفـة لهـم مـن قبـل كالأرز، وقصـب السـكر، والزيتـون، والمشـمش.

٧. ادخلوا النباتات العطرية إلى أوروبا .

٨. ألفوا معاجم للنباتات.

٩. اكتشفوا كثيرا من قوي النباتات المناسبة لعلاج الأمراض.

١٠. غرسـوا أشـجاراً ثنائيـة المسـكن، فكانـت لديهـم أفـكار واضحـة حـول تكثـير النسـل.

١١. واهتموا بالتسلسل النباتي .

هذا بعض ما أسهم به علماء النبات العرب في علم النبات، فـكان أساسـاً لما اكتشـفه العلمـاء في هذا الميدان في العصـور التالية.

في علم الحيوان :

يعرف أحمد بن مصطفي (طاش كُبرِي زاده) علم الحيوان في كتابه (مفتاح السعادة ومصباح الزيادة في موضوعات العلوم) فيقول :

علم الحيوان: هو علم باحث عن خواص أنواع الحيوانات وعجائبها ومنافعها ومضارها.

وموضوعه: جنس الحيوان البري والبحري، والماشي والزاحف والطائر وغير ذلك .

والغرض منه: التداوي، والانتفاع بالحيوانات، والاحتماء عن مضارها، والوقوف على عجائب أحوالها وغرائب أفعالها.

وليس بمستغرب أن يجعل طاش كبري زاده التداوي أول غرض من أغراض دراسة علم الحيوان، لأن الحيوان كان من مصادر الصيدلة، ليس عند العرب وحدهم إنما – أيضاً – في الحضارات التي سبقتهم. ويعرِّف محمد بن أحمد الخوارزمي الأدوية المفردة فيقول :

الأدوية إما نباتية: وهي ثمر أو بزور أو زهر أو ورق أو قضبان أو أصول أو قشور أو ألبان أو صموغ، وإما معدنية: وهي حجرية أو مما ينبع مثل القار، وإما حيوانية: كالذراريح وأعضاء الحيوانات وأحشائها ومرارتها (محمد بن أحمد الخوارزمي – مفاتيح العلوم – ص ١٠١).

ولم يكن التداوي وحده الدافع لدراسة العرب علم الحيوان والتعميق في بحثه، فقد كانت هناك دوافع يأتي في مقدمتها دعوة الدين الإسلامي للتفكر في خلق الله عز وجل، وفي السماوات والأرض وفي الإنسان، وأيضا في الأنعام. يقول الله – سبحانه وتعالى– في سورة النحل : **(وَإِنَّ لَكُمْ فِي الأَنْعَامِ لَعِبْرَةً نُّسْقِيكُم مِّمَّا فِي بُطُونِهِ مِن بَيْنِ فَرْثٍ وَدَمٍ لَّبَنًا خَالِصًا سَآئِغًا لِلشَّارِبِينَ)** [١].

وقد تفكر العلماء في خلق الله – تعالى– وسجلوا في ذلك ملاحظات، أذهلت علماء الغرب حينما ترجموها، مثال ذلك قول إخوان الصفاء وخلان الوفاء في إحدي رسائلهم :

وأعلم يا أخي – أيدك الله وإيانا بروح منه– بأن صور النبات منكوسة الانتصاب إلى أسفل، لأن رءوسها نحو مركز

١ - النحل – ٦٦ .

الأرض، ومؤخرها نحو محيط الأفلاك، والإنسان بالعكس من ذلك، لأن رأسه مما يلي الفلك، ورجليه مما يلي مركز الأرض في أي موضع وقف علي بسيطها شرقاً وغرباً وجنوباً وشمالاً من الجوانب كلها.. والحيوانات متوسطة بين ذلك، لا منكوسة كالنبات ولا منتصبة كالإنسان، بل رؤوسها إلى الآفاق ومؤخرها إلى ما يقابله من الأفق الآخر كيف ما دارت وتصرفت في جميع أحوالها.

وهذا الوضع والترتيب الذي ذكرنا من أمر النبات والحيوانات والإنسان أمر إلهي بواجب الحكمة الإلهية والعناية الربانية، ليكون في ذلك بيان لأولي الأبصار والناظرين في أسرار الخِلْقَةِ والباحثين عن حقائق الأشياء والمعتبرين بما في الأرض من الآيات والعلامات والدلالات. (رسائل إخوان الصفاء، ج٢ ص ١٨٢).

وما دمنا قد عَرَّجنا على رسائل إخوان الصفاء، وعلى هذه الرسالة بالذات، (هي الرسالة الثامنة من الجسمانيات الطبيعيات – في كيفية تكوين الحيوانات وأصنافها – وهي الرسالة الثانية والعشرون من رسائل إخوان الصفاء). فلابد أن نتوقف عند نقطة مهمة فيها، خصوصاً

أن هـذا القسـم مـن رسـائل إخـوان الصفـاء وخـلان الوفـاء قـد أثـار ضجـة في أوروبـا حـين ترجمـه ديتريسـي Dieterici إلى الألمانيـة، وعـرض أيضـاً عـدة جوانـب مـن رسـائل إخـوان الصفـاء نشـرت في أعـوام : ١٨٠٥، ١٨٥٨، ١٨٦٨، ١٨٧١، ١٨٧٣، ١٨٧٦، ١٨٧٨، (كارل بروكلمـان – تاريـخ الأدب العربـي– القسـم الثانـي ج٤، ص ٥٥٣) . وكانـت الرسـائل مثـار بحـوث لعـدد كبـير مـن العلمـاء الكبـار في أوروبـا(منهـم : جولـد تسـيهر، جويـدي، فلوجـل، جـوش، ليكلـرك، كانتـور، ميللـر، هنجـر فـورد، ألدومييلـي، ريـو، ماسـينيون، كازانوفـا.. وغيرهـم (انظـر : السـابق – مـن ص ٥٤٩ – إلى ص ٥٥٤) .

إذ اكتشـفوا أن إخـوان الصفـاء وخـلان الوفاء قـد تحدثوا في القـرن الرابـع الهجـري/ العاشـر الميـلادي عـن الجانـب الخـاص بالارتقـاء في نظريـة النشـوء والارتقـاء لعـالم الأحيـاء الإنجليـزي داروين Darwin الـتي نشـرها في كتابـه الشـهير (أصل الأجناس) عام ١٨٥٩م . والتي أحدثت ضجة علمية في العالم كله. (انظر: جيمـس كونانـت – مواقـف حاسمـة في تاريـخ العلـم – ص ٧٩).

يقول إخوان الصفاء :

أعلـم أيهـا الأخ البـار الرحيـم .. أن أول مرتبـة النبـات

متصلة بآخر مرتبة الجواهر المعدنية، وأن آخرها متصل بأول مرتبة الحيوان .. وأن آخر مرتبة الحيوان متصل بأول مرتبة الإنسان .(إخوان الصفاء وخلان الوفاء – رسائل إخوان الصفاء – المجلد الثاني – ص ١٧٨) .

وقد لاحظ العلماء العرب تكوين الحيوان وسلوكه، وظهر ذلك في أشعارهم منذ الجاهلية، كما ظهرت كتابات نثرية، ككتاب الإبل– على سبيل المثال – للأصمعي (ت: ٢١٦هـ / ٨٣١م) فلما قامت حركة الترجمة وأطلعوا على كتاب الحيوان لأرسطو وغيره اتجهت دراساتهم إلى الناحية العلمية التجريبية، فاهتموا بالحيوانات الأليفة والداجنة، وقاموا بتشريح الحيوانات، وانطلقوا إلى مجالات جديدة في علم الحيوان تعتمد على المنهج التجريبي، وقد اتضح ذلك في كتاب الحيوان للجاحظ، وحياة الحيوان الكبري لكمال الدين الدميري، وقد أولي العرب عناية كبري للبيطرة، فعرفت البيطرة في عصرها الذهبي بفضل العرب.. ونجد أن علماء العرب والمسلمين أولوا عناية تامة للحيوانات من حيث التربية، ومحاولة معرفة الأمراض المعدية التي تضرب الحيوانات، كما ابتكروا كثيراً من الأدوية لعلاج بعض الأمراض التي تصيب الحيوانات (د. على عبد الله

الدفاع – إسهام علماء العرب والمسلمين في علم الحيوان – مؤسسة الرسالة – بيروت – ط١ – ١٩٨٦ – ص ٣٩) .

وتفنن العرب في معرفة أنساب الحيوانات الأليفة كالخيل والإبل والأغنام، كما عرفوا علم البيزرة وبرعوا فيه وكانوا أول من ألف الكتب في هذا العلم الذي يتناول تربية الصقور وتدريبها، ومعرفة أنواعها، وأمراضها وعلاجها، وقد اشتهر فريدريك الثاني بكتابه الذي يحتوي على تدريب الصقور، ولكن بعض الباحثين المنصفين يرون أن المعلومات التي بين دفتي هذا الكتاب منقولة من مؤلفات عربية وفارسية(السابق ص ٤٣).

وقد درس العرب أنواع الحيوان وقسموها إلى أربعة أقسام :

١. سكان الهواء مثل الطيور والحشرات.

٢. سكان الماء مثل السمك والضفادع والصدف.

٣. سكان البر مثل الأنعام والسباع.

٤. سكان التراب مثل الهوام.

ويتضح مما فات أن العرب ألفوا في علم الحيوان مؤلفات كثيرة، صارت مراجع لعلماء الشرق والغرب، فأفادوا بها علم الحيوان في العالم أجمع.

في علوم الأرض :

استخدم العرب بعض المعادن في مجال الصيدلة واستخدموها أدوية أو مركبة مع غيرها مثل الإثمد (الكحل) والذهب والفضة وغيرها، ولذلك كان لابد أن يدرسوا خواص المعادن وتأثيراتها.

وعلم المعادن واحد من فروع علوم الأرض، وفي العصر الحديث تُعَرَّفُ علوم الأرض بأنها مجموعة المعارف التي تتعلق بدراسة الأرض: تركيبها، بنيتها، العمليات المختلفة التي تتعرض لها في الداخل والخارج، تاريخها وتاريخ الصور المتتابعة للكائنات الحية التي عمرتها في المراحل المختلفة من عمرها الطويل، وهي بذلك تشمل دراسة المعادن والصخور والتربة المكونة للقشرة الأرضية، والتغيرات التي طرأت ولا تزال تطرأ على كل من سطح الأرض وجوفها، والأسباب المؤدية إلى ذلك، وبقايا الحياة في صخورها، وتتابع طبقاتها، واستنتاج تاريخها، واستخدام ذلك كله في تتبع ثرواتها المختلفة، وتذليلها للإنسان وتيسير عمارتها له. (د. زغلول راغب النجار ود. على عبد الله الدفاع – إسهام علماء المسلمين الأوائل في تطور علوم الأرض– ص ٥٣).

ولفظة جيولوجيا Geology تعني علم الأرض Earth Science الذي يشمل علم المعادن، الصخور، بنية الأرض، طبقات الأرض، علم الحياة الأرضية القديمة، شكل الأرض، بينما يتسع تعبير علوم لأرض ليشمل- أيضاً- علوم : المساحة الأرضية، طبيعة الأرض(بما فيه علم الزلازل)، كيمياء الأرض، المحيطات، ماء الأرض، الجليد، دراسة التربة. ويتسع مفهوم علوم الأرض أكثر ليشمل علوماً متقاربة مثل الجغرافيا بكل فروعها .

ويمكننا أن نتصور أن التفكير في علوم الأرض قد بدأ مع بداية وجود الإنسان على الأرض، فهو - بالتأكيد - فكر في تلك الأرض التي يعيش عليها، ورأي مكوناتها وما تشتمل عليه من تربة وحجارة وصخور وجبال ومياه وغيرها. وصارت للإنسان معرفة بكل ذلك، وتطورت معارفه مع نشأة الحضارات، وتطورت تلك المعارف مع تطور العلوم.

عرف العرب هذه العلوم، وازدهرت على أيديهم، ففي علوم المعادن- على سبيل المثال- عرفوا خواصها وأماكن تواجدها، وكيفية استخراجها، وعرفوا الأحجار الكريمة وطرق قطعها وصقلها وتشكيلها، والتمييز بين الجيد منها

والـرديء والخالـص منهـا والمغشـوش، ولهـم مؤلفـات مهمـة في هـذا المجـال، منهـا كتـاب منافـع الأحجـار لعطـارد بـن محمـد الحاسـب(ت: ٢٠٦هـت /٨٢١م) وكتـاب الجوهرتـين العتيقتـين المعائعتـين مـن الصفـراء والبيضـاء لأبـي محمـد الحسـن الهمدانـي (٣٣٤هـ/ ٩٤٥م) وكتـاب الجماهـر في معرفـة الجواهـر لأبـي الريحـان محمـد البيرونـي (٤٤٣هـ/ ١٠٥١م) وكنـاب أزهـار الأفـكار في جواهـر الأحجـار لأبـي العبـاس أحمـد التيفاشـي (٦٥١هـت /١١٨٤م) وهـو أول مـن أطلـق لفظـة علـم علـى الجواهـر، ثـم أصبحـت هنـاك معاهـد في العصـر الحديـث لدراسـة علـم الجواهـر.. وغـير ذلـك مـن المؤلفـات. وكان لهـم بـاع طويـل في تطويـر علـم المعـادن وعلـم الصخـور وعلـم طبقـات الأرض وعلـوم البحـار، واهتـم عـدد كبـير مـن علمـاء المسـلمين الأوائـل بدراسـة شـكل الأرض، وتوزيـع اليابسـة والمـاء، وبالتعـرف علـى تضاريـس سـطح الأرض، وعلـى العوامـل الخارجيـة المؤثـرة في تشـكيلها مـن ميـاه جاريـة وبحـار طاغيـة أو منحسـرة ورياح عاصفـة وغيرهـا، وعلـى الأشـكال الأرضيـة الناتجـة عـن ذلـك، كمـا اهتمـوا بدارسـة العوامـل المؤثـرة في قشـرة الأرض مـن تحتهـا مثـل الـزلازل والبراكـين، والخسـوف الأرضيـة، والحـركات البانيـة للجبـال(السـابق، ص ٢٣٨).

وجاء وصف درجات الجبال في كتاب(نهاية الأرب في فنون الأدب) من تأليف الشيخ شهاب الدين أحمد النويري (ت : ٧٣٢هـ / ١٣٣٢م) وأجزائها وأسمائها.. كما تحدث عن حركة الكثبان الرملية.. ومن المعروف لدينا اليوم أن الكثبان الرملية تنتقل من مكان إلى آخر بفعل الرياح، وتختلف سرعة انتقال الكثيب على حسب قوة الريح الناقلة وطريقة انتقالها (د. علي علي السكري- العرب وعلوم الأرض - ص ١٥٣ إلى ١٥٦.) مثلما قال النويري في كتابه.

إن إضافات العرب إلى علوم الأرض تعد فتوحات علمية أفادت منها الحضارة العالمية، نجد- مثلاً- آراء في غاية الأهمية الدقة والعلمية مثل آراء ابن سينا في تكون الحجارة من الطين أو الماء أو النار في رسالة (المعادن والآثار العلوية) من كتاب الشفاء، . وهذه الرسالة ظلت من أهم المراجع الجيولوجية التي اعتمد عليها الأوروبيون خلال القرون الوسطي، وقد ترجمت إلى اللاتينية منذ نهاية القرن الثاني عشر الميلادي (السابق، ص ٢٧) وتحدث فيها عن الصخور الرسوبية والنيازك والزلازل، وعن تكوين الجبال، وإن النص الحرفي لكلام ابن سينا في تكوين الجبال له أهميته وخطورته في تاريخ العلوم، فهو لا يكاد يختلف عما نعرفه اليوم، وإن

كان ابن سينا قد وضعه منذ نحو ألف عام تقريبا(السابق ص ٣٦) كما تحدث ابن سينا عن علم الأحافير أو علم الكائنات القديمة وكذلك تحدث البيروني عن الأسماك المتحجرة .

أما وصف البحار فقد أفاض فيه المسعودي في كتابه (مروج الذهب ومعادن الجوهر) وتحدث البيروني عن دورة المياه في الكون، كما شرح عمل العيون الطبيعية والآبار الارتوازية بناء على قاعدة الأواني المستطرقة، وبحث العرب في المد والجزر، ويعد أحمد بن ماجد الملاح(أسد البحار) رائد علم البحار، فهو أول من أطلق عليه اسم (علم) في كتابه (الفوائد في أصول علم البحر والقواعد) بالإضافة إلى ما كتبه علماء آخرون مثل سليمان المهري وغيره .

لقد بني علماء العرب والمسلمين صرح علوم الأرض، وأسهم كل منهم بنصيب في هذا المجال، ومنهم نوابغ من أمثال يعقوب الكندي الفيلسوف، والمسعودي، والقزويني، والبيروني، والإدريسي، والنويري، وإخوان الصفاء، وابن خلدون، وأحمد بن ماجد الملاح وغيرهم، على أننا نعتبر ابن سينا- بمقالتيه عن المعادن والآثار العلوية من كتاب الشفاء - واضع أسس علم الجيولوجيا العلمية عند العرب، وتضم

هاتان المقالتان عدداً من بحوث علم الأرض وعلم الظواهر الجوية، وقد كتبهما ابن سينا بلغة علمية سليمة، معتمداً على الملاحظة والتجربة، ودحض آراء السابقين، وقد ظلت مؤلفاته هذه – وبشهادة سارتون– أساساً لمعرفة الأوروبيين الجيولوجية، وقد كان الموسوعيون الأوروبيون القدماء حينما يتحدثون عن الأرض يرددون ببساطة آراء ابن سينا (د. علي علي السكري – العرب وعلوم الأرض – ص ٦٩، ٧٠) .

وقد لخص الدكتور علي علي السكري ما أضافه علماء العرب والمسلمين لعلوم الأرض في الفصل الثامن من كتابه (العرب وعلوم الأرض) تحت عنوان ملامح علم الأرض عند العرب، وقسم إضافاتهم في علم المعادن وعلم الأحجار الكريمة، وعلم الصخور، وعلم الأرض الطبيعي وغير ذلك فقال :

علم المعادن وعلم الأحجار الكريمة :

معرفةُ المعادن وخواصها الطبيعية– بعض الاختبارات الكيميائية– التواجد وأمكنته – تصنيفها– تكوينها – التمييز بين المعادن والفلزات – حساب الوزن النوعي لعدد من المعادن والعناصر– قطع وصقل الأحجار الكريمة – لغة اسم المعدن – الاستعمالات – الثَّمَنُ .

علم الصخور :

الحجارة تتكون من الطين والماء أو النار – الفرق بين المعدن والصخر غير واضح – عرفوا الصخور الرسوبية وطبقاتها – فكرة قانون تعاقب الطبقات– علاقة البحر باليابس– تفتت الجبال– تقسيم النيازك إلى نوع حجري وآخر حديدي – معرفة النوع الجاورسي المستدير الأجزاء (Chondritic Meteorite) – تكون وارتفاع حرارة باطن الأرض– تكون الرمال من أكثر من معدن .

علم الأرض الطبيعي :

شكل الأرض : كروية الأرض– قياس محيطها بخطأ لا يزيد على ٣٪ – مناقشة دوران الأرض حول محورها – زاوية ميل محور الأرض على مدارها حول الشمس – اليابسة تتركز في شمال الكرة الأرضية – اليابس يكون ربع الأرض– تقسيم الأرض بخطوط الطول والعرض.

متيورولوجيا (وكانوا يسمونها الآثار العلوية) :

إحاطة الأرض بغلاف جوي ينتهي عند ارتفاع معين– كثافة الهواء في الطبقات السفلي أعلى منها في

الطبقات العليا– التمييز بين مادة الهواء ومادة بخار الماء– تيارات الحمل التي تحدث في الهواء – الرياح والعواصف.

العوامل الخارجية: المد والجزر– البحار– نشوء الأنهار – شباب وهرم الأنهار– دورة الماء في الكون – المياه الجوفية– التحاتُّ ونشأة الوديان الجافة– الفعل الميكانيكي للرياح والمياه– تفتت الجبال– المياه المعدنة– الأحافير ودلالتها الصحيحة – تغيرات ما بعد الترسيب(Post Depositional changes) – التمييز بين الترسيب الكيميائي والترسيب الميكانيكي – فكرة الأحواض البحرية وامتلائها بالرواسب– فعل العوامل الأرضية بطيء وإنما يتراكم مع الوقت– استخدام فكرة الزمن الجيولوجي استخداماً صحيحاً أي أن الظواهر الجيولوجية تحدث في وقت طويل جداً ليس من السهل تقديره.

العوامل الداخلية : وصف الزلازل وتقسيمها إلى أنواع – تبادل مواقع اليابس والماء أو البر والبحر – البراكين الكبريتية– نظرية تكون الجبال أما بفعل الحركات الأرضية أو بعوامل التعرية التفاضلية – تكوين العيون ومياه الآبار– الصدوع – البراكين .

بالإضافة إلى : وضع المعاجم الجغرافية- الجغرافيا الرياضية- كشف منابع النيل- نظرية التطور- القار أو البترول واستعمالاته.

علوم البحار :

جغرافية البحار - المد والجزر- تكون البحار وانتقالها - علم الملاحة - مهب الرياح في البحار - الزوابع والأنواء- ابتكار وتحسين بعض آلات الملاحة البحرية، أهمها الأسطرلاب وبيت الإبرة - الجداول الفلكية - حيوان البحر كالحوت ومحار اللؤلؤ- تحديد القبلة براً وبحراً - قيادة أسطول فاسكودا جاما البرتغالي من ساحل إفريقيا الشرقي إلى ساحل الهند الغربي- تحديد المسافات بين المدن - دراسة البحار المعروفة آنئذ وجزر المحيط الهندي وبحر الصين وأرخبيل آسيا- البحر الأحمر وجزره وشعبانه - العلاقات البحرية ما بين المحيطات في بحار الجنوب- تلخيص معلومات كل ملاحي بحار الهند وتكميلها- إضافات في تاريخ الملاحة في بحار الجنوب- إغناء الأبحاث البحرية العربية بالمصطلحات الفنية.

علم الكائنات القديمة (الأحافير) ونظرية التطور :

الاهتمام بالفقاريات دون اللافقاريات – التأحفر أو كيفية تكون الأحافير (Fossilization) – الأحافير الصدفية ودلالتها على وجود الماء– فكرة نظرية التطور– فكرة نظرية الكوارث عند ابن سينا (Theory of Catastrophism) – تكون الكائنات بالتولد دون التوالد – الإنسان كنوع من الحيوان – تدرج تكون الإنسان من الحيوان(من القردة) – تحسين نسل الحيوانات (انتقاء صناعي) – اتصال آخر كل أفق منها بأول أفق الذي يليه– نشأة الحياة من أصل غير عضوي.

المساحة والخرائط :

تحديد الجهات الأصلية – قياس الزمن – ابتكار آلات القياس والرصد المختلفة– وضوح فكرة مقياس الرسم المناسب– قياس المسافات بين المدن – أطوال البحار والبلاد والطرق– قياس محيط الكرة الأرضية– إيجاد زاوية ميل محور الأرض على مدارها حول الشمس– بناء المراصد – تحديد مواقع البلدان – تحديد اتجاه بلد بالنسبة لآخر

– تحضير الخرائط الجغرافية واستعمال الألوان في بعضها
– رسم خريطة للعالم القديم.

هذه جهود علماء العرب والمسلمين في علوم الأرض، وهي جهود أسهمت في تقدم علوم الأرض في العالم .

في الكيمياء :

قيل إن لفظ الكيمياء مأخوذ من اللغة المصرية القديمة، وقيل من اليونانية، وقيل من العبرانية، لكنه كَمَي الشيء وتَكَمَّاهُ: ستره .. وكمي الشهادة يكميها كمياً، وأكماها : كتمها وقمعها .. وتكمي : تغطي، وتكمي في سلاحه : تغطي به، والكَمِيُّ: الشجاع المتكمِّي في سلاحه، لأنه كمي نفسه، أي سترها بالدرع والبيضة، والجمع : الكُمَاةُ، (ابن منظور– لسان العرب– مادة (كمي) ج٥ – ص ٣٩٣٤) . فالكيمياء اسم عربي واشتقاقه من كَمَي يكمي إذا ستر وأخفي (محمد بن أحمد الخوارزمي – مفاتيح العلوم – ص ١٤٦) . واشتهرت الكيمياء عند العرب باسم علم الصنعة .

عرف العرب الكيمياء حين أمر خالد بن يزيد بن معاوية بن أبي سفيان (ت : ٨٥ هـ) بترجمة بعض العلوم، وحين فاتته الخلافة صب اهتمامه على العلم،

وافتتن بالصنعة (أي الكيمياء)، وأخذها عن مريانس الراهب الرومي الإسكندري، واصطفان الراهب الإسكندري، ومارسها، وذُكرت له بعض التجارب.

ولم تكن الكيمياء علما في ذلك الوقت، وإنما كانت مجموعة من الأقوال والطقوس والسحر وعلوم الأسرار، ولكن الكيمياء صارت علماً على يد جابر بن حيان (ت: ٢٠٠هـ / ٨١٥م)(خير الدين الزركلي- الأعلام ج٢ – ص ١٠٣) . الذي كان أسطورة الكيمياء بتجاربه ومؤلفاته التي وصل عددها إلى ٨٨ مؤلفاً، حتى ذهب البعض إلى التشكيك في وجوده أصلاً من أمثال روسكا Ruska وشيدر Schaeder وبول كراوس P.Kraus (كارل بروكلمان – تاريخ الأدب العربي- ج٤ – ص ٧١٧) . بينما يخالفهم عشرات العلماء، ويأتي في مقدمتهم هوليارد Holmyard مؤرخ علم الكيمياء.

كان جابر بن حيان أول من وضع قواعد ثابتة لإجراء التجارب، وقدم الميزان، والأنبيق التنور واستخدمهما في التقطير والتبخير، وعرفهما الغرب بعد ذلك باسم Alenbic و Athanor وقد ترك لنا جابر عدداً كبيراً من المؤلفات في الكيمياء.. وترجمت أكثر كتبه إلى اللغة اللاتينية في العصور

الوسطي، وعن طريقها سمع الأوروبيون لأول مرة عن التجربة العلمية المخططة، وعن عشرات من العمليات الكيميائية مثل التقطير والتبخير والترشيح والتكليس والتنبييض والسحق والإلغام، كما سمعوا لأول مرة كذلك عن كثير من المواد التي حضَّرها (د. أحمد مدحت إسلام- الكيمياء وحياتنا اليومية - ص ١٨).

استبعد جابر بن حيان في عمله ما كانت تعتمد عليه الكيمياء قبله من أساطير وخوارق وعجائب، واعتمد على التجربة والملاحظة والاستنتاج وتحقيق النتائج واختبارها، متخذاً من الأسلوب العلمي منهجاً يتبعه في كل تجاربه.

إن جابر بن حيان يُعني بالكيمياء العضوية على وجه الخصوص، كما يستخدم ملحاً لم يعرفه القدماء، وإنما استعملته الكيمياء الإسلامية واستعملته كثيراً وهو ملح النوشادر.. والفكرة الرئيسية في مباحث جابر بن حيان الكيميائية هي الفكرة التي شغلت الكيمياء القديمة كلها وهي استحالة المعادن، أي تحول ماهية معدن إلى ماهية معدن آخر، وبمعني أدق تحول طبيعة من الطبائع إلى غيرها، فالطبائع عنده تتغير، وكيما تتغير لابد أن تفقد ماهيتها الكيفية لكي

تستحيل إلى ماهية أو طبيعة أخري .(د. محمد عبد الرحمن مرحبا- الجامع في تاريخ العلوم عند العرب- ص ٣١٥).

وهذه الرؤية جعلته يقوم بمحاولات عدة لتحويل المعادن، وبالتحديد تحويل المعادن الرخيصة إلى ذهب، وهي تجارب شغلت كثيراً من الكيميائيين.

اتجه جابر أيضاً إلى الكيمياء الرياضية من خلال التحليل الكمي، واستخدم الميزان استخداماً فنياً في ضبط مقادير الشوائب في المعادن والواقع أن جابر بن حيان قد اهتم بالكيمياء العلمية، ولكنه حاول في نفس الوقت أن يستكشف تركيب الكون ويفهمه، وهذا ما جعله يطور عمله المسمي بالميزان، ويراد به نظام للعلاقات العددية تتكون بموجبه المواد من عناصر . ألف جابر كتاباً في هذا العلم أسماء الموازين، كما ألف كتاباً آخر عن خصائص العناصر أسماء كتاب الخواص الكبير . (مارتن بلسنر- تراث الإسلام - الكويت - القسم الثالث - ص ١١٥) . ويري بول كراوس في « نظرية الميزان» التي قال بها جابر - أنها أكبر محاولة قامت في القرون الوسطي من أجل إيجاد علوم طبيعية تقوم كلها على فكرة الكم والمقدار، فإحلال النسب الكمية على

الخـواص الكيفيـة في تفسـير ظواهـر الطبيعيـة هـو أهـم حـدث في تاريـخ العلـوم اليـوم، وهـو الـذي قفـز بـه تلـك القفـزات الرائعة، فجابـر إذن رائـد في هـذا الطريـق(السـابق، ص ١١٧، ٣١٨) .

وقـد ظـل للتصـوف والرمزيـة جانـب في عمـل جابـر، كان يشـعر أن للمـادة روحـاً، وأنهـا تنتظـر التأويـل، ولكـن دون أن يتخلـي عـن حتميـة التجربـة العلميـة.

لقـد اكتشـف جابـر بـن حيـان كثـيراً جـداً مـن الأحمـاض ومـن المركبـات الكيميائيـة ويكفـي أن نشـير هاهنـا إلى أهمهـا :

- حمـض الكبريتيـك، حضـره بتقطـيره مـن الشـبة وسمـاه زيت الـزاج وكان لـه أثـر بالـغ في تقدم الكيميـاء وفي تقدم الصناعة .
- حمـض النيتريـك أو مـاء الفضـة، وسمـاه المـاء المحلـل، أو المـاء الحـاد، كمـا سمـاه مـاء النـار .
- حمض الكلوريدريك، وكان يعرف باسم روح الملح.
- الصودا الكاوية.
- نترات الفضة، وكانت تسمي حجر جهنم.
- ثاني كلوريد الزئبق(السليماني).

- حمض النيتروهيدروكلوريك، وسُمي الماء الملكي لأنه يذيب الذهب الذي هو ملك المعادن.
- كربونات البوتاسيوم.
- كربونات الصوديوم.
- كربونات الرصاص القاعدي.
- الزرنيخ.

وجابر هو أول من أدخل طريقة فصل الذهب عن الفضة بالحل بواسطة الحامض، ولا تزال هذه الطريقة تستخدم إلى الآن في تقدير عيارات الذهب في السبائك الذهبية وغيرها. وكان جابر يجري تجاربه في معمل اكتشف حديثاً وقد ذكر هوليارد أنه عُثر على معمل جابر في أثناء الحفر في أنقاض منازل بالكوفة منذ قرنين من الزمان، وكان هذا المعمل أشبه بالقبو، يقع بعيداً عن أعين الرقباء ويشتمل على قليل من الأثاث: منضدة وقوارير، وموقد، وأفران، وهاون، هذا إلى جانب كثير من الأدوات التي كان يستخدمها من ماشق(ماسك)، ومعلقة، ومقراض(مقصّ)، ومرجل، ومبرد، وقمع، ومنجل، وراووق من خيش (مصفاة)، وكرة معدنية تستعمل للسحق، وأحواض، ومكسر، وإسفنجة، وآلة تكليس، وميزان،

وأجهـزة تقطـير، وقطـارة، وأنبيـق، وغـير ذلـك ممـا يقـرب مـن أربعـين جهـازاً وأداة (د. محمـد عبـد الرحمـن مرحبـا- الجامـع في تاريـخ العلـوم عنـد العـرب - ص ٣٢٠ - ٣٢١).

وقيـل إنـه أخـذ الكيميـاء عـن الإمـام جعفـر الصـادق الذي كانـت لـه مؤلفـات في الكيميـاء منها (كتاب رسـالة جعفر الصادق في علـم الصناعـة والحجـر المكـرم) الـذي نشـره يوليـوس رسـكا في هايدلـبرج عـام ١٩٢٤. مـع ترجمـة ألمانيـة .(د. محمـد يحيـي الهاشمـي- الإمـام الصـادق ملهـم الكيميـاء- ١٩٥٨- ص ٤٥) .

جـاء مـن بعـد جابـر بـن حيـان علمـاء عملـوا بالكيميـاء، وسـاروا علـى نهجـه التجريـبي، يأتـي في مقدمتهـم أبـو بكـر محمـد بـن زكريا الـرازي(ت : ٣٢١هـ/٩٢٤م) لكنه عـالج المواد الطبيعيـة مـن حيـث واقعهـا الخارجـي دون مدلولهـا الرمـزي، وفصـل بـين الكيميـاء والفلسـفة، فـلا رمزيـة ولا صوفيـة ولا ألغـاز، وأشـهر مؤلفاتـه الكيميائيـة كتـاب سـر الأسـرار، وهـو مـن أوائـل العلمـاء الذيـن اسـتعانوا بالكيميـاء في الطـب وتركيـب الأدويـة، وهـو أول مـن وصـف عمليـات تحضـير الكحـول، وقـال إنـه يسـتخرج بتقطـير المـواد السـكرية والنشـوية المختمـرة، وكان يسـتعمله في الصيدلـة والأقراباذيـن، ويسـتعين بـه في اسـتخراج

الأدوية والعلاجات(د. محمد عب الرحمن مرحبا – الجامع في تاريخ العلوم عند العرب– ص ٣٢٥، ٣٢٦) . واكتشف الرازي غير ذلك من المواد الكيميائية .

وتوالي علماء الكيمياء، منهم الكندي الفيلسوف، والفارابي، وابن سينا، والبيروني، والطغرائي، والمجريطي، وابن وحشية، والكاشاني، والجلدكي.. وغيرهم .

ولكن تظل لجابر بن حيان مكانته بوصفه أبا الكيمياء، بما حضره من مواد، وبما وضعه من قواعد التجربة الكيميائية، وبما حدده من مواصفات المعمل وأدواته الرئيسية التي لم تزل تستخدم إلى اليوم، ومما وضعه من مؤلفات فائقة مثل كتاب: الرحمة وكتاب الخواص الكبير، وكتاب العنصر الأساسي، لقد اعترف له العلماء، ويكفي أن نذكر أنه قد أشاد الكيمياوي الفرنسي برتلو Berthelot بخبرة جابر وعلمه في الكيمياء حيث قال: لجابر في الكيمياء ما لأرسطو قبله في المنطق (د. فاضل أحمد الطائي– أعلام العرب في الكيمياء ص– ٤٧) .

ارتفعت الكيمياء عند العرب، فاستخدموها في الطب والصيدلة، واستخدموها في الصناعة من دبغ الجلود وصبغ

الأقمشة، وتنقية المعادن، وصناعة الزجاج وتلوينه، وغير ذلك.

ويمكننا تلخيص ما قدمه علماء العرب والمسلمين للحضارة الإنسانية من خلال علم الكيمياء في الآتي : (أنظر: قدري حافظ طوقان- العلوم عند العرب- ص ٢٥-٢٨).

١. لم يقف العرب عند نتاج الأقدمين، ولم يتقيدوا بأرسطو أو غيره من الفلاسفة، ولكنهم خالفوهم في بعض النظريات والآراء وأتوا بنظريات أكثر ملاءمة للحقائق العلمية .

٢. سار العرب في علم الكيمياء على أساس التجربة، وهذا هو الذي دفع هذا العلم خطوات فاصلات، لولاها لما تقدم هذا العلم تقدمه العجيب.

٣. أضاف العرب والمسلمون إلى الكيمياء إضافات مهمة، جعلت الأوروبيين يعدونه علماً عربياً، فالعرب هم الذين اكتشفوا عناصره المهمة ومواده الرئيسية، وهم الذين اخترعوا أجهزته وأدواته، وهم الذين وضعوا صفات المعمل الكيميائي، وإن أي معمل في العالم الآن يذكرنا بتعليمات جابر بن حيان في حتمية وجود مصدر للوقود ومصدر للماء في المعمل الكيميائي.

٤. وضعوا خطوات التجربة العملية في الكيمياء.

٥. محاولة العرب كشف الإكسير الذي يهب الحياة ويعيد الشباب، ومحاولتهم كذلك معرفة حجر الفلاسفة الذي يحول المعادن إلى ذهب، قد دفعهم إلى معرفة كثير من العمليات الكيميائية مثل التقطير والتصعيد والتذويب وغيرها، وهي عمليات كان لها أبلغ الأثر في تقدم علم الكيمياء فيما بعد.

٦. كان العرب أول من نشر تركيب الأدوية والمستحضرات المعدنية باستخدام الكيمياء.

٧. استخدموا الكيمياء في تركيب الروائح العطرية.

٨. استخدام العرب علم الكيمياء في صناعات كثيرة مثل دباغة الجلود، والزجاج، وصباغة الأقمشة، والورق. وغيرها.

٩. أدخل العرب طريقة فصل الذهب عن الفضة بالحل بواسطة الحامض، وهذه الطريقة لم تزل مستخدمة حتى الآن، ولها شأن في تقدير عيارات الذهب والسبائك الذهبية .

١٠. دخل علم الكيمياء إلى أوروبا بأسماء عربية لا تزال موجودة في اللغات الأوروبية المختلفة، ومن هذه الأسماء: الأنبيق والكحول، والقصدير، والإسكير، والتنور، والزرنيخ، والغار، والدانق وغيرها.

١١. للعرب أثر كبير في تكوين مدرسة كيميائية، تركت أبلغ الأثر في الغرب، لأن العرب أقاموا الكيمياء على التجربة والملاحظة والاستنتاج، وحرروها من الخرافات والأساطير والسحر.

في الفيزياء:

يعِّرف فريدريك بوش F. Bueche وديفيد جيرد D. jerde الفيزياء في كتابهما (أساسيات الفيزياء) فيقولان: الفيزياء هو ذلك الفرع من المعرفة الذي يعطي إجابات منظمة عن أسئلتنا حول العالم الطبيعي، كما أنها تمثل عملية الحصول على هذه الإجابات والتي تعرف عادة بالطريقة العلمية، والأداتان الأساسيتان في الفيزياء هما المنطق والتجريب(أساسيات الفيزياء،ص٢) .

وموضوعات الفيزياء كثيرة متنوعة، لم تتجمع في علم واحد عند العرب، وإنما تداخلت مع علوم أخري مثل الرياضيات والآثار العلوية والفلسفة وغيرها، من هذه الموضوعات: الحركة الميكانيكية، والصوت، والضوء، والسوائل(وقياس وزنها النوعي)، وكثافة الهواء، والثقل النوعي للعناصر والبخار، والضغط الجوي، وعلم البصريات وغيرها .

وامتد ذلك إلى تفسير المد والجزر وقوس قزح [٢] والجاذبية الأرضية، التي تنوعت بحوثهم فيها، فالعرب سبقوا غيرهم بمعرفة أن سرعة الجسم الساقط حراً- تحت تأثير الجاذبية الأرضية- لا تتوقف إطلاقاً على كتلته، وذلك عندما تخلو الحركة من أية معوقات خارجية كمقاومة الهواء. (حكمت نجيب عبد الرحمن، ص ٣٠٨) .

وبحث علماء العرب والمسلمين في الصوت، وذكروا أنه ينتقل في الهواء في شكل كروي، وبحثوا في صدى الصوت وفسروه علمياً حين يصطدم الهواء المتموج بجبل أو حائط عال، وبحوثهم في الصوت قد جعلتهم يتقدمون في تقنين الموسيقا بوصفها علماً، واخترعوا آلات جديدة مثل آلة القانون التي اخترعها الفارابي، كما طوروا آلات قديمة مثل العود الذي زاد فيه زرياب وتراً خامساً متوسطاً.

وتفوقوا في قياس الثقل النوعي للسوائل والمعادن والأحجار الكريمة، ويتجلي ذلك عند البيروني والخازن.

٢ - كان يظهر من وراء الجبل، فَيُرَى نصفُه كأنه قوس، يظهر في السماء من انعكاس الأشعة الضوئية، فسموه قوس قزح، وقزح جبل في مني. (محمد إسماعيل عبد الله الصاوي، ديوان جرير، مضافاً إليه تفسيرات العالم اللغوي أبي جعفر محمد بن حبيب، مكتبة محمد حسين بدمشق والشركة اللبنانية بيروت(د.ت.) .

وعـرف العـرب المغناطيـس واسـتخدموه في كثـير مـن التجـارب، أمـا اخـتراع البوصلـة فقـد تنازعـه الصينيـون والعـرب والإيطاليـون، فأمـا الإيطاليـون فقـد ثبـت معرفـة العـرب للبوصلـة قبلهـم، وأمـا أهـل الصـين فقـد ذكـر المـؤرخ الصيـني شـو يـو Chu yu بأنهـم عرفـوا البوصلـة عـن طريـق ملاحـين أجانـب، وعـرف اليونـان منـذ مـا يزيـد علـى ٢٠٠٠سـنة نوعـاً معينـاً مـن الحجـر لـه قـدرة عجيبـة، وكانـوا يجلبونـه مـن منطقـة مغنسـيا، وكان سـكان تلـك المنطقـة يسـمون بالمغنيطيـين، ممـا يفسـر اسـتعمال كلمـة مغناطيـس في العصـر الحديـث، كمـا عـرف هـؤلاء النـاس أنـه عندمـا يتأرجـح هـذا الحجـر تأرجحـاً حـراً فإنـه يشـير دائمـاً إلى نفـس الاتجـاه واسـتعمل الصينيـون هـذا النـوع مـن الحجـر لإرشـاد النـاس في سـفراتهم الطويلـة .(حكمـت نجيـب،ص٣٢١، ٣٢٢).

وتفـوق العـرب في علـم الحركـة (الميكانيكا) وكانـوا يطلقون عليه(علـم الحِيَـلِ) وظهـر في هـذا المجـال علمـاء مبدعـون مـن أمثـال بـني موسـي بـن شـاكر، ويكفـي أن نعلـم أن أحمـد بـن موسـي بـن شـاكر هـو الـذي طـوَّر اخـتراع (النافـورة) الـتي تتزيـن بهـا كل بـلاد الدنيـا، ولكـن بتقنيـة أكثـر صعوبـة ممـا هـو موجـود الآن، إذ لم تكـن تعتمـد في عملهـا علـى مولـدات

كهربائية. كما اكتشف العرب عدداً من قوانين الحركة التي نسبت فيما بعد إلى إسحاق نويتن. (انظر ذلك بالتفصيل عند حكمت نجيب عبد الرحمن ص ٢٣٣ وما بعدها).

إن الحضارة العربية الإسلامية غنية بعلماء كبار في علم الفيزياء وتفخر بإنجازاتهم من أمثال أحمد بن موسي بن شاكر (٢٥٠هـ) صاحب كثير من الاختراعات الميكانيكية، وعباس بن فرناس(٢٥٧هـ) صانع الزجاج من الرمال والحجارة، والباحث في الضغط الجوي وصاحب المحاولة الأولي للطيران في تاريخ البشرية، وإخوان الصفاء(القرن الرابع الهجري) الذين بحثوا في علم الأصوات، وقسموها إلى أقسام شبيهة بأقسام علم الأصوات الحديث، وعبد الرحمن بن يونس المصري(٣٩٠هـ) مخترع رقاص الساعة (البندول)، والبيروني(٤١٥هـ) مخترع أول جهاز لقياس كثافة الهواء، واستطاع سنة (٤٣٠هـ) أن يحدد الثقل النوعي لثمانية عشر عنصراً، وعبد الرحمن الخازن الذي أجري سنة (٥٣٠هـ) أولي التجارب لإيجاد العلاقة بين وزن الهواء وكثافته، وتناول سنة ٥٤٥هـ في بحوثه الضغط الجوي، وابن الرزاز الجزري الذي صنع سنة ٦٠٠هـ. مضخة سحب الماء. (انظر: الموسوعة العربية العالمية ج١٦، ص ٤٤٥ وما بعدها) .

وغيرهم من أمثال الكندي، وابن سينا، وثابت بن قرة، وأبي القاسم المجريطي، وأبي الصلت أمية بن أبي الصلبت الذي صنع رافعة لرفع السفن الغارقة في البحر، ورضوان الساعاتي، وقطب الدين الشيرازي، وكمال الدين الفارسي والجلدكي وغيرهم.

إننا نشعر بكثير من الفخر حين نعلم ما قدمه أجدادنا للحضارة الإنسانية، لقد كان محمد تقي الدين بن معروف أول من صنع آله يحركها البخار، ويصيبنا الذهول ليس لأن العرب أول من صنع القنابل والصواريخ بإستخدام البارود في القرن الثالث عشر الميلادي، ولكن لأنهم صنعوا الطوربيد أيضا، ففي (كتاب الحرب) لحسن الرماح- وفي غيره من الكتب التي تعالج شئون الحرب في ذلك الزمان- نجد أن الحديث كان يدور فقط حول المواد المتفجرة والأسلحة النارية، وحول (بيض متحرك حارق) كان ينطلق كقذائف نارية قاصفة كالرعد، وهي أولي الرعادات(طوربيدات) المزودة بمحركات صاروخية. (زيجريد هونكه – شمس (العرب) تسطع على الغرب- ص ٥٠) .

لقد تجلت براعة العرب في علم الميكانيكا (علم الحِيل) في مظاهر كثيرة يأتي في مقدمتها إبداعهم في صنع الساعات التي أدهشت العالم، لقد انفتحت آفاق عديدة أمام العرب، فصنعوا الساعات التي تسير على الماء أو الزئبق أو الشمع المشتعل، أو التي تعمل بواسطة الأثقال المختلفة، فكان أن أوجدوا الساعات الشمسية الدقاقة، التي كانت تعلن ساعة الغداء بصوت رنان، والساعات المائية التي كانت تقذف كل ساعة كرة في قدح معدني، وتدور حول محور تظهر فيه النجوم ورسومات من عالم الحيوان، أو ساعات تحمل فتحات منسقة- الواحدة تلو الأخري- في شكل نصف دائري، وما تلبث أن تبرق كلما جاوزت الساعة الثانية عشر ليلاً في حين يمر فوقها هلال وضاء، وفي عام ٧٠٨م. قَدَّمَ عبدُ الله رسول هارون الرشيد إلى القيصر شارلمان- في مدينة آخن Aachen من أعمال ألمانيا- ساعةً من هذا النمط .وعلق أينارد Einhard مؤرخ القصر على هذا الحدث في يومياته قائلاً : كانت ساعة من النحاس الأصفر مصنوعة بمهارة فنية مدهشة، وكانت تقيس مدة ١٢ ساعة، وفي حين إتمامها لذلك كانت تسقط إلى الأسفل ١٢ كرة صغيرة، محدثة- لدي اصطدامها برقاص معدني مثبت-

دوياً إيقاعياً جميلاً، بالإضافة إلى عدد مماثل من الأفراس الصغيرة التي كلما دارت الساعة دورتها الكاملة، قفزت من فتحة ١٢ بوابة، وأغلقتها بقفزاتها هذه . وهناك أشياء أخري كثيرة تستدعي الانتباه في هذه الساعة، تدعو إلى العجب والدهشة، وليس ثمة مجال لعدها، لأن ذلك يقودنا إلى تفاصيل كثيرة . (زيجريد هونكه – السابق – ص ١٤١-١٤٢).

لقد سار العرب خطوات واسعة في علم الفيزياء، وقد عرف العالم إنجازاتهم عن طريق الترجمات اللاتينية المتتالية، والترجمات إلى اللغات الأوروبية الأخري، وإن كان بعض إنجازاتهم لم يعرفها العالم إلا بعد مرور مئات السنين، فإن مخطوطة الطبيب القيرواني على بن سليمان عن (نظرية الطاقة) وما جاء فيها عام ١٠٠٠ ميلادية، من أن انقسام الأجسام لا يقف إلا عند حد معلوم، تقف بعده أي عملية تقسيم، نقول إن هذه المخطوطة لم تحظ باهتمام أحد في أوروبا، وقد بقيت بعض البحوث العربية الأخري عن بقع الشمس دون أن يعيرها أحد أي انتباه حتى عام ١٦١٠م. عندما جذبت إليها الأنظار، وظهرت هناك تقارير عن (اضطراب محور الأرض) دون أن يشعر البشر بها نظراً لكبر حجم الكرة الأرضية(هونكه، السابق، ص١٥٣) .

ومع ذلك، وبالرغم من كل ما ذكرناه من عطاء العلماء العرب والمسلمين، فلو لم تنجب الحضارة العربية في مجال الفيزياء غير الحسن بن الهيثم : فهو يكفيها.

وهو الحسن بن الحسن بن الهيثم، أبو على المهندس البصري نزيل مصر، صاحب التصانيف والتآليف المذكورة في علم الهندسة، كان عالماً بهذا الشأن متقناً له متفنناً فيه، قَيَّماً بغوامضه ومعانيه، مشاركاً في علوم الأوائل، أخذ الناس عنه واستفادوا منه(جمال الدين علي بن القفطي- كتاب إجبار العلماء بأخبار الحكماء – ص ١١٤) . ولد سنة ٩٦٥/٣٥٤م (خير الدين الزركلي – الأعلام ج٦، ص ٨٣ – وسماه محمد بن الحسن بن الهيثم، واتبعه في ذلك ابن أبي أصيبعة في عيون الأنباء في طبقات الأطباء ص ٥٥٠). وعاش إلى سنة ٤٣١هـ أو ما بعدها ويقول ابن القفطي : ورأيت بخط جزءاً في الهندسة وقد كتبه في حدود سنة ٤٣٢هـ وهو عندي (جمال الدين علي بن القفطي- ص ١١٥) .

كان الحسن بن الهيثم مهندساً رياضياً فيلسوف فلكياً، أسس علم البصريات، وهو من أعلام الفيزياء في تاريخ البشرية.

كتب إقليدس وبطليموس في الضوء والبصريات وكان القدماء يطلقون على العلم المختص بهذه البحوث(علم المناظر)، وكان لدي المسلمين في موضوع الإبصار ثلاثة مذاهب:

١. المذهب الرياضي: ويري أصحابه أن الإبصار يحدث بشعاع يخرج من العينين على هيئة مخروط، رأسه عند مركز البصر وقاعدته سطح المبصر.

٢. المذهب الطبيعي: يُخَطِّئُ الرياضيين، ويري أن الإبصار إنما يكون بالانطباع، وذلك بصورة ترد من الجسم المبصَر إلى البصر ومنها يدرك البصرُ صورةَ الجسم .

٣. المذهب الفلسفي: يخالف المذهبين السابقين، ويري أن الهواء المُشِفَّ الذي بين الرائي والمرئي يتكيف بكيفية الشعاع الذي في البصر، ويصير بذلك آلة للإبصار.

وجاء ابن الهيثم فأدلي بدلوه في هذا الموضوع، فتبدلت الصورة، واتخذ الأمر منعطفاً جديداً، وقد فصَّل آراءه في كتابه (المناظر) الذي ألفه سنة ٤١٤هـ/ ١٠٢٣م (الموسوعة العربية العالمية – ج١٦–ص٤٥٣). فقد رأي ابن الهيثم أن الإبصار يكون بالضوء، فالضوء شئ مادي، وله وجود في ذاته، مستقل عن وجود البصر، والذي رأي ابن الهيثم–

وكان أول من رأي – أن الإبصار يكون به، فابن الهيثم قلب الأوضاع القديمة، لقد أبطل علم المناظر الذي وضعه اليونان وأنشأ علم الضوء الحديث بالمعني والحدود التي نريدها الآن (قدري حافظ طوقان – العلوم عند العرب – ص ١٠٦) . ورأي ابن الهيثم أن الضوء ينعكس إذا وقع على الأجسام الصقيلة، لأن الجسم الصقيل يمانعه، فيرتد عنه .

وتناول ابن الهيثم كثيراً من مباحث الضوء في امتداد الأضواء وانعكاسها وانعطافها، وكان يدلل على صدق آرائه بالبرهان الهندسي. وكان يقوم بالتجريب لإثبات فرضياته، فقد قام من أجل إثبات قانون الإنعكاس بأخذ كرات من الحديد وأسقطها من ارتفاعات مختلفة ليقف على مقدار ارتدادها، ويثبت أن زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس(الموسوعة العربية العالمية – ج١٦– ص(٤٥٣) . هذه التجارب تكشف عن رؤية تؤسس لنظرية الجسيمات في الضوء التي جاء بها نيوتن في القرن السابع عشر الميلادي، ولم تتحقق القياسات الموضوعية لزوايا السقوط والانكسار إلا بعد ابن الهيثم بأكثر من خمسة قرون على يد تيخو براهي (٩٨٨هـ / ١٥٨٠م) وكاسيني (١٠٧٢هـ/ ١٦٦١م).

واكتشف ابن الهيثم أن انعطاف الضوء(انكساره) في الأوساط المشفة لا يتم آنياً، وإنما يستغرق زمناً معيناً، محدوداً بسرعة معينة، وإن كان هذا الزمن خفياً على العين، وهذا ما توصل إليه العلم فيما بعد.

كان ديكارت (ت : ١٠٦٢هـ/١٦٥٠م) قد عارض هذه النظرية بعد خمسمائة عام من وفاة ابن الهيثم، وأخذ العلماء برأي ديكارت، حتى صحت نظرية ابن الهيثم في منتصف القرن ١٩ الميلادي، حيث أثبتت التجارب أن للضوء سرعة مقدارها ٣٠٠٠٠٠كم / ثانية .

ومن إنجازاته في علم الضوء توصله من خلال النظرية التي أطلق عليها اسم (تكوين الظل عن طريق أجسام نورانية) إلى الحصول على صورة لجسم ما، عند ولوج الضوء الوارد منه خلال ثقب ضيق، إلى مكان مظلم ليقع على حاجز أبيض.. وقام بأول تجربة بجهاز به ثقيب يشبه آلة التصوير .. وكثير من البحوث الخاصة بالبصريات منذ روجر بيكون وفيتليو وليوناردو دافنشي اعتمد على الأساس البحثي الذي خلفه ابن الهيثم، ففي ألمانيا حين بحث كبلر في القوانين التي اعتمد عليها جاليليو في صنع منظاره، أدرك أن خلف

عمله هذا كانت تقف بحوث ابن الهيثم.. وهناك مسألة مشهورة معقدة، نشأت في علم البصريات، حلها ابن الهيثم بمعادلة من الدرجة الرابعة، تعرف اليوم باسم « مسألة الحسن » (الموسوعة العربية العالمية – ج١٦– ص ٤٥٤).

وتوجد بحوث كثيرة رائدة في علم الضوء قدمها ابن الهيثم في قطاع المرايا الكروية والمخروطية، كما درس خواص المرايا المقعرة، ومن آثاره الكبري ما يطلق عليه الآن (البؤرة) . كما درس تشريح العين وطبقاتها لبيان عملها في نقل صور المرئيات إلى الدماغ، وأشار إلى خداع البصر وأطلق عليه خطأ البصر. وكذلك شرح بعض الظواهر الجوية مثل (الهالة) التي تحيط أحياناً بالشمس أو القمر، وقال إن سبب وجودها هو انكسار الضوء في بللورات الثلج أو الجليد حينما يكون الجو مشبعاً بها، فيصل الضوء للعين كأن مبعثه فقط حول الشمس والقمر، وهو تفسير يكاد يطابق ما توصل إليه العلم الحديث.

ولابن الهيثم بحوث رائدة في الهندسة والفلك والرياضيات وغيرها، ولعل الطريقة العلمية من أهم ما قدمه الحسن بن الهيثم فقد اتبع عناصر البحث العلمي

من استقراء وقياس معتمداً على المشاهدة والتجربة والتمثيل.

أنا لا أقول إن علماء العرب توسعوا في هذه الطريقة، واستغلوها على النحو الذي استغلها به علماء أوروبا... ولكن أقول إنه وجد بين علماء العرب من سبق (باكون) في إنشائها، بل ومن زاد على طريقة باكون التي تتوفر فيها جميع عناصر البحوث العلمية (طوقان، العلوم عند العرب ص ١٥٩) وتتجلي الخطة التي كان يسير عليها ابن الهيثم في بحوثه مستمسكاً بالإنصاف والتجرد، وأوضح أن غرضه (استعمال العدل لا اتباع الهوي) وأنه يتحري في سائر ما يميزه (طلبا لحق لا الميل مع الآراء) ... فيكون قد سبق علماء هذا العصر من رواد الحقيقة العاملين على إظهار الحق، فإن وصلوا إلى ذلك « فهذا غاية ما يبغون ويأملون .

وابن الهيثم – كما يتجلي من كتابه المناظر ويتجلى من آرائه الفلسفية– حريص على طلب الحق والعدل، يشتهي إيثار الحق وطلب العلم، وذلك لأنه قد استقر عنده « أنه ليس ينال من الدنيا أجود ولا أشد قربة إلى الله من هذين الأمرين .(طوقان، العلوم عند العرب ص ١٦٣، ١٦٠).

لقد كان العلماء العرب على يقين من أن العلم يرتبط بالأخلاق ارتباطاً وثيقاً، لذلك كان العالم العربي المسلم متمسكاً بالصدق والحق والعدل والأمانة، وكل ذلك ينبع من الإيمان بالله – عز وجل – وأن ذلك هو الذي يحقق للإنسان السعادة في الدنيا والآخرة.

في الرياضيات :

عرف الإنسان طريقه إلى الرياضيات حين احتاج إلى العدد لمعرفة ما لديه من أشياء وما لدي الآخرين، فبدأ يعد على أصابع يده، ثم أصابع يديه، ثم أصابع يديه ورجليه، فلما احتاج إلى عدد أكبر من عشرين استخدم الحصي ثم العيدان، فلما زادت حاجته للأعداد ميز بين الحصاة الكبيرة والحصاة الصغيرة في الدلالة العددية، وكذلك ميز بين العود الطويل والعود القصير ولازال للحصي أثر لغوي في العلوم الرياضية، ففي اللغة العربية علم الإحصاء (من الحصي)، وفي الإنجليزية – على سبيل المثال– علم الإحصاء هو Calculation وهو مأخوذ من اللفظ اللاتيني Calculus ومعناه الحصي.

عرف الإنسان الكتابة في مرحلة تالية، ولما كان يعد الواحد بالإصبع أو الحصاة أو العود، فقد رسم الإصبع في

شكل مستقيم رأسي ليدل على الواحد، أو رسم العود في شكل مستقيم أفقي ليدل على الواحد، أو رسم الحصاة في شكل نقطة للدلالة على الواحد أيضاً. ورُسم الواحد خطاً – رأسياً عند شعوب وادي النيل ووادي دجلة والفرات، وخطاً أفقياً عند بعض شعوب الشرق الأوسط، ونقطة في بعض مناطق الصين.

تطورت احتياجات الإنسان بعد ذلك في حساب الأعداد، فعرف الجمع بالإضافة، والطرح بالأخذ، والضرب بالجمع المكرر، والقسمة في توزيع الأنصبة الذي اضطره إلى استخدام الكسور، فعرف التقسيم إلى اثني عشر، ثم التقسيم إلى ستين .

احتاج الإنسان– من ناحية أخري– إلى قياس الأطوال مثل المسافة بين مكانين، فاستخدم الذراع والباع والخطوة، وفي الأطوال القصيرة استخدم الشبر والفتر، وفي الأطوال شديدة القصر استخدام الإصبع والإبهام والحبوب المتجاورة مثل حبوب الشعير.

وهكذا عرف الإنسان الحساب والهندسة في عصر الطفولة الرياضية، وزادت احتياجاته فزادت اكتشافاته للإمكانات الحسابية والهندسية، وتطورت حياة الإنسان مع نشأة الحضارات فتطورت معارفه واتسعت، ومنها

الرياضيات التي تفرعت مع تعقد ظروف الحياة، فقد ارتبطت الرياضيات، منذ نشأتها باحتياجات الإنسان، وتنوع عطاء الحضارات، فهناك حضارات تفوقت في الرياضيات العملية مثل الحضارة المصرية القديمة التي تشهد آثارها على التفوق الهندسي في العمارة على وجه الخصوص، وهناك حضارات تفوقت في الرياضيات النظرية مثل الحضارة اليونانية، وربما كان ذلك لانتشار الفلسفة بين علمائها .

دار الزمن دورته، وبدأ العرب بناء حضارتهم، فتعرفوا على ما وصلت إليه الحضارات السابقة. وكان العرب يستخدمون حساب الجُمَّل، وهو نظام عددي مرتبط بالحروف الأبجدية العربية، كان يسمي نظام الترقيم على حساب الجُمَّل، وهي فكرة كانت مستخدمة في كثير من ثقافات ذلك الزمان مثل القبطية والإغريقية، وقد كان يوضع لكل حرف أبجدي عدد يدل عليه، فكانت الحروف الأبجدية تمثل رموزاً عددية في نفس الوقت (د. وليم ناوضروس عبيد ود. عبد العظيم احمد أنيس – مقدمة في تاريخ الرياضيات– ص ٤٠) . وكان الساميون يستعملون الحروف الهجائية، فدونوا الأرقام بالأحرف الأبجدية وكان لكل حرف رقم يدل عليه كالآتي :

أ	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ص
١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠
ق	ر	ش	ت	ث	خ	ذ	ض	ظ
١٠٠	٢٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٥٠٠	٦٠٠	٧٠٠	٨٠٠	٩٠٠
غ								
١٠٠٠								

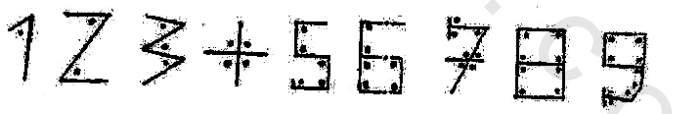
تعرَّف العرب على كثير من نواحي الحضارة الهندية، وقال البعض إن العرب أخذوا الأرقام من الهنود، وقال آخرون إنها أرقام عربية، ويوضح أبو الريحان البيروني هذا الأمر، بوصفه عالماً ببلاد الهند وأهلها، بعلومهم ولغاتهم ودياناتهم المختلفة لرحلاته الكثيرة إلى تلك البلاد، واستطاع أن يشرح لنا كيف اتخذ العرب نظام الأرقام الهندية، دون أن يأخذوا عن الهنود أشكال تلك الأرقام، وقد تلقف العرب نظام الترقيم الهندي إذ رأوا أنه أفضل من النظام الأبجدي الذي كان شائعاً بينهم، ووفقوا بين طرقه المختلفة. (د. محمد عبد الرحمن

مرحبا- الجامع في تاريخ العلوم عند العرب- ص ٣٨٣).

تعرف العرب على هذا النظام العجيب، فالأعداد ثابتة من واحد إلى تسعة، وتختلف قيمتها باختلاف منزلتها، فالعدد ثلاثة قيمته ثلاثة في خانة الآحاد، وثلاثون في خانة العشرات، وثلاثمائة في خانة المئات..وهكذا.

ويبين الجدول الآتي الفرق بين الأرقام الهندية البراهمية- التي تعود إلى القرن الثالث قبل الميلاد- والأرقام التي وضعها الخوارزمي(موريس شربل- الرياضيات في الحضارة الإسلامية- ص ٨٧).

الأرقام الهندية البراهمية	-	=	≡	Ψ	r	4	7	~	9
	1	2	3	4	5	6	7	8	9



ويري بعض العلماء أن السلسلة الغبارية للأرقام مرتبة على أساس الزوايا، فرقم ١ يتضمن زاوية واحدة، ورقم ٢ يتضمن زاويتين.. والأرقام على أساس الزوايا هي كما يأتي :

ثم دخل في أشكال هذه السلسلة بعض التحوير، وطرأ عليها تغييرات بسيطة، فأصبحت في الشكل المعروف حالياً (شربل السابق، ص ٨٧).

وضع محمد بن موسي الخوارزمي (١٦٤- ٢٣٥هـ / ٧٨٠- ٨٥٠م) سلسلتين من الأعداد إحداهما:

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ (وعرفت بالأرقام العربية) والثانية :

9 8 7 6 5 4 3 2 1

(وعرفت بالأرقام الغبارية- ثم لما انتقلت إلى أوروبا عرفت بالأرقام العربية).

ولم يضع الهنود رمزاً للصفر، وإنما كانوا يتركون مكانه خالياً أو يتركون فراغاً في محله، وأطلقوا عليه اسم (سونيا) أي الفراغ، وقد وضع له الخوارزمي رمز دائرة صغيرة(O).

سلسلة الأعداد الأولي استخدمها العرب في المشرق من مصر إلى خراسان، وضاقت دائرة الصفر حتى صارت نقطة، والسلسلة الثانية استخدمها عرب المغرب والأندلس، وانتقلت منهم إلى أوروبا.(انظر: موريس شربل- الرياضيات في الحضارة الإسلامية- ص٨٠ وما بعدها).

لسنا في حاجة إلى أن نعدد الفتوحات العلمية التي تحققت بسبب الصفر الذي وضع العرب له رمزاً، وهناك اكتشاف آخر لا يقل عنه أهمية، وله دوره في علوم الفضاء وعلوم الحاسب الآلي وغيرها من العلوم الحديثة، ألا وهو اكتشاف الكسر العشري الذي تحقق علي يد العبقري غياث الدين جمشيد الكاشي.. يقول الدكتور على عبد الله الدفاع:

« كما أن للصفر مميزات عديدة، ومن أهمها اكتشاف الكسر العشري الذي له الفضل الجليل في اختراع الحاسبات الالكترونية(Computer) مثلاً ..، فقد اعترف المؤرخ الألماني لوكي المشهور في تاريخ الرياضيات بأنه يجب أن يُنسب اختراع الكسور العشرية إلى العالم الرياضي المسلم الشهير جمشيد بن محمود غياث الدين الكاشي الذي توفي عام ١٤٣٦هـ. وهو رياضي وفلكي، ومن كتبه: مفتاح الحساب و الرسالة المحيطية. ولقد ادعي الغربيون تعصباً أن ستيفن هو مبتكر الكسر العشري، رغم أنهم يعرفون أن ستيفن هذا أتي بعد الكاشي بقرابة ١٧٥ سنة. كما ورد أيضا في الرسالة المحيطية للكاشي النسبة بين محيط الكرة وقطرها والتي يطلق عليها « ط» بالكسر العشري، وقد أعطي قيمة «ط» صحيحة لستة عشر رقماً عشرياً كالآتي :

٢ط =٦,٢٨٣١٨٥٠٧١٧٩٥٨٦٥ ولم يسبقه أحد العلماء في إيجاد قيمة «ط» بهذه الطريقة المتناهية. كما أن المسلمين استعلموا الكسر العشري في عملياتهم الحسابية وأوصلوها إلى الأندلس في القرن نفسه الذي أوصل الأعداد العربية بصفرها» إلى أوروبا ليونارد فيبوناسي الإيطالي الجنسية الذي عاش فيها بين ١٢٢٥-١٢٧٠ ميلادية، ولقد تلقن فيبوناسي علم الرياضيات عن علماء المسلمين المشهورين حيث إن والده كان من التجار الإيطاليين اللذين كانوا يتعاطون مع المسلمين التجارة، وكثير من المؤرخين في علم الرياضيات يعتبرون خطأ أن فيبوناسي هذا هو الذي أنقذ أوروبا باستعمالها الأعداد العربية بصفرها. (د. علي عبد الله الدفاع – نوابغ علماء العرب والمسلمين في الرياضيات– ص ٢٥) .

لقد تطورت الرياضيات على أيدي علماء العرب والمسلمين، فقد جعلوا لنظام الترقيم الهندي شكلاً صالحاً للاستخدام في العالم بأسره، فأصبح الأغلب الأعم من الناس يستخدم الأرقام التي وضعها الخوارزمي، والعرب هم الذين حولوا الرياضيات النظرية لدي الإغريق إلى رياضيات عملية تصلح للاستخدام في شئون الحياة المختلفة وأنشطة الإنسان الاقتصادية والعلمية، وتطبيقها على معاملات الناس، وهو

وجه من وجوه الإنجاز الحضاري يحسب للعرب، فقد كانت الرياضيات ذات أهمية عملية، بل وتم في ميدانها أولي الإنجازات العربية، وأولي الشخصيات اللامعة في الرياضة والفلك معاً: الخوارزمي الذي يعرفه علماء اللاتين باسم: algorismus أو Alghoarismus، ومن اسمه اشتقت العبارة الفنية Algorism أي نظام العد العشري (مونتجومري وات – فضل الإسلام على الحضارة الغربية ص ٤٩.) لأنه وضع الأرقام العشرة بما فيها الصفر، وأن كل رقم يضرب في عشرة إذا انتقل إلى اليسار من خانته.

ويقول قدري حافظ طوقان

« لقد وضع العرب مؤلفات في الحساب، وترجم الغربيون بعضها، وتعلموا منها، وكان لها أكبر الأثر في تقدمه وليس الحساب وحده، فقد اشتغل العرب بالجبر، وأتوا فيه بالعجب العجاب، حتى أن (فلورين كاجوري) قال: إن العقل ليدهش عندما يري ما عمله العرب في الجبر»، وهم أول من أطلق هذه اللفظة algebra، وكذلك هم أول من ألف فيه بصورة علمية منظمة، وأول من ألف فيه محمد بن موسي الخوارزمي في زمن المأمون، وكان كتابه في الجبر

والمقابلة منهلاً نهل منه علماء العرب والغرب على السواء، واعتمدوا عليه في بحوثهم، وأخذوا عنه كثيراً من النظريات، وقد أحدث هذا الكتاب أكبر الأثر في تقدم علمي الجبر والحساب بحيث يصح القول بأن الخوارزمي وضع علم الجبر وعلمه، وعلم الحساب وعلم الحساب للناس أجمعين» . (قدري حافظ طوقان- العلوم عند العرب- ص ٥٠، ٥١) وحسبنا أن نذكر أن جورج سارتون- مؤرخ العلم المعروف - قد سمي النصف الأول من القرن التاسع الميلادي باسم (عصر الخوارزمي) ذلك بأن محمد بن موسي الخوارزمي- كما يقول سارتون- هو أكبر رياضيي عصره، وواحد من أكبر رياضيي جميع العصور والدهور. (د. محمد عبد الرحمن مرحبا- الجامع في تاريخ العلوم عند العرب- ص٣٩٧) .

ولم يكن إنجاز العرب في الرياضيات في البدايات وحدها، وإنما امتد عطاؤهم على امتداد العصور التي ازدهرت فيها الحضارة العربية الإسلامية، كان العرب قد عشقوا الرياضيات بفروعها المتنوعة، فصنفوا فيها وألفوا، وتمهروا بها وبرعوا، وأضافوا إليها إضافات مهمة، كانت السبب في تقدمها، ووصولها إلى ما وصلت إليه في الوقت الحاضر(د. مرحبا، السابق،ص٣٧٥) .

إن نظرة إلى ما حققه علماء العرب والمسلمين في مجال الرياضيات، تجعلنا ندرك أنهم – بالفعل– علموا العالم، وأنهم أسهموا في تقدم الحضارة الإنسانية، وأن ما نشهده اليوم في العالم من تقدم لم يكن بالمستطاع وجوده لولا ما قدمه أجدادنا في ميادين العلم المختلفة وخصوصاً العلوم الرياضية التي تعتمد عليها كل المنجزات البشرية الحديثة.

إن للعرب مآثر في الرياضيات يزهو بها العلم العالمي، ففي علم الحساب هم الذين وضعوا الأسس الحسابية التي يتبعها العالم– شرقه وغربه– سواء في الأرقام أو الكسور العشرية أو العمليات الحسابية، بل إن الخوارزمي وضع طريقة قراءة الأعداد للناس في الشرق والغرب، ففي أوروبا يكتبون من اليسار إلى اليمين، ويقرأون من اليسار إلى اليمين، ومع ذلك هم يكتبون ثلاثة وستين هكذا: ٦٣ فتكون خانة الآحاد في اليمين كما وضعها الخوارزمي، والألمان ينطقونها بالطريقة العربية، أي ينطقون الثلاثة أولاً، ثم الستين بعدها، وفي الرقم ٨٦٣ ينطقون ثمانمائة ويكتبونها ثم ثلاثة ويكتبونها مع ترك مسافة بين الثمانية والثلاثة كي يعودوا فيكتبوا الستة في خانة العشرات. وقد أشارت زيجريد هونكه إلى الأخطاء التي يقع فيها الأطفال بسبب

هـذا الأمـر. ولكـن هكـذا قـال الخوارزمـي، وهكـذا أخـذوا عنـه.

ونحـن نكتـب مـن اليمـين إلى اليسـار، ونقـرأ مـن اليمـين أيضـاً إلى اليسـار، ولكننـا إذا كتبنـا هـذا الرقـم عينـه فإننـا نبـدأ بالمئـات ثـم نقفـز إلى الآحـاد، ونعـود إلى العشـرات، فنقـول ثمانمائـة وثلاثـة وسـتين، فلمـاذا نكتبهـا هكـذا وننطقهـا هكـذا؟ لأن هكـذا قـال الخوارزمـي، وهكـذا أخذنـا عنـه.

لقـد وضـع الخوارزمـي قاعـدة للعـالم كلـه في كتابـة الأرقـام وفي نطقهـا، فبـدأ بالعـدد الأكـبر فالأصغـر، ماعـدا العشـرات الـتي ينطقهـا ويكتبهـا بعـد الآحـاد الـتي هـي أصغـر منهـا، وضـرب مثـلاً بالرقـم الآتـي :

863 492 051 703 180 1

وقرأه على النحو الآتي :

ألـف ألـف ألـف ألـف ألـف، ومائـة ألـف ألـف ألـف ألـف وثمانـون ألـف ألـف ألـف ألـف، وسـبعمائة ألـف ألـف ألـف، وثلاثـة ألـف ألـف ألـف، وواحـد وخمسـون ألـف ألـف (نلاحـظ البـدء في نطـق الآحـاد قبـل العشـرات)، وأربعمائـة واثنـان وتسـعون ألفـاً، وثمانمائـة وثلاثـة وسـتون.

هـذه الطريقـة المفصلـة لقـراءة الأعداد اسـتمرت زمنـاً طويلاً في المؤلفـات العربيـة والأوروبيـة علـى حـد سـواء. (موريـس شـربل- الرياضيـات ف الحضـارة الإسـلامية – ص ٨٠) .

إن الأرقـام مـن أهـم إنجـازات العقـل البشـري علـى مـدي التاريـخ البشـري الطويـل، فـكل الأمـم المتحضـرة تسـتخدم اليـوم الأرقـام الـتي تعلمهـا الجميـع عـن العـرب، ولـولا تلـك الأرقـام لمـا وجـد اليـوم دليـل تليفونـات أو قائمـة أسـعار أو تقريـر للبورصـة، ولمـا وُجـد هـذا الصـرح الشـامخ مـن علـوم الرياضـة والطبيعـة والفلـك، بـل لمـا وجـدت الطائـرات الـتي تسـبق الصـوت، أو صواريـخ الفضـاء. لقـد كَرَّمَنَـا هـذا الشـعب الـذي مَـنَّ علينـا بذلـك الفضـل الـذي لا يُقـدر، حـين أطلقنـا علـى أرقام الأعـداد عندنـا: الأرقـام العربيـة(زيجريـد هونكـه – ص ٦٨).

ويـري بعـض الباحثـين أن العلـم العربـي بـدأ منطلقـاً مـن الشـريعة الإسـلامية حيـث كان العلـم في خدمـة الديـن، فقـد كان للحسـاب أهميـة في تقسـيم المواريـث، والمتخصـص في ذلـك يعـد عالمـاً بعلـم الفرائـض، فهـو عـالم شـرعي تمكّـن في الحسـاب أيضـاً، كمـا أنـه أمـر جوهـري لـكل المسـلمين أن يعرفـوا مواقيـت الصلـوات واتجـاه مكـة (القبلـة)، ذلـك أن تحديـد مواقيـت الصـلاة واتجـاه القبلـة إنمـا يتـم بدقـة باسـتخدام الحسـاب

والهندسة (ثم حساب المثلثات فيما بعد) وكذلك الفلك، ومن ثم تطورت هذه العلوم إلى أعلي درجة على أيدي أفراد تهمهم المسائل الدينية (توبي إ.هاف Toby.E.Huff – فجر العلم الحديث، الجزء الأول ص٩٤). وقد ذكر فضيلة الشيخ جاد الحق على جاد الحق– شيخ الجامع الأزهر الأسبق– للأستاذ أمين بسيوني على هامش إحدي الندوات التي شاركا فيها أن البرنامج الإذاعي (كتاب عربي عَلَّم العالم) كشف عن عدم وجود صراع بين الدين والعلم في الحضارة العربية كما كان يظن البعض، فقد بَيَّنَ البرنامج أن معظم العلماء العرب كانوا من علماء الدين في الأساس.

ومن الممكن أن نتصور أن مسيرة العلم التي كانت دينية باديء الأمر قد أصبحت من أجل العلم ذاته. (توبي إ. هاف Toby E. Huff– فجرالعلم الحديث الجزء الأول– ص ٩٥) .

وفي علم الحساب أيضاً وضع العرب الصفر، واكتشفوا الكسر العشري، وفي كتاب الكاشي (الرسالة المحيطية) وردت النسبة بين محيط الدائرة وقطرها – وهي التي يطلق عليها ط – بالكسر العشري، وأعطي قيمة (٢ط) صحيحة لستة عشر رقماً عشرياً كما يلي :

٢ ط = ٢,٦ ٨ ٣ ١ ٨ ٥ ٠ ٧ ١ ٧ ٩ ٥ ٨ ٦ ٥

ولم يسبقه أحد في إيجاد هذه النسبة بهذه الدقة المتناهية، وكذلك أدخل في كتابه (مفتاح الحساب) فصولاً في الكسور الستينية والعشرية واستعمالها.(قدري حافظ طوقان– تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك، ص٥١) . ويذكر جمشيد الكاشي في الباب السادس من المقالة الثالثة من كتابه(مفتاح الحساب) اختراعه للكسور الإعشارية (هكذا) وطريقة تحويل الكسور الإعشارية إلى الستينية والعكس .

ولم يكتب علماء العرب والمسلمين للعلماء والباحثين وحدهم، فقد كانوا يذكرون طرقاً متنوعة في إجراء العمليات الحسابية، ومن هذه الطرق ما يصلح للمبتدئين لكي يكون وسيلة للتعليم، وقد انتبه بعض رجال التربية لهذه الأساليب، فأوصوا بتدريسها في تعليم المبتدئين.

وتوسع علماء العرب في بحوث النسبة وقسموها إلى النسبة العددية، والهندسية، والتأليفية (ومنها تُستخرج الألحان).

بحثوا أيضاً في استخراج المجهولات، وبرعوا في الطرق التي اتبعوها لذلك، وكانوا يفضلون المسائل العلمية التي تتعلق بحاجات العصر ومقتضياته، وكتبوا في نظريات الأعداد، وبرعوا في حساب الصحاح والكسور والجذور(

طوقان، السابق،ص ٣ وما بعدها).

أما في علم الجبر فإن العرب هم أول من ألف فيه بصورة منظمة، وأخذت أوروبا لفظة جبر من العرب Agebra، ويعد كتاب الجبر والمقابلة لمحمد بن موسي الخوارزمي رائداً في هذا المجال، وعنه أخذ العالم أجمع. وقد تطور الجبر بعد الخوارزمي فعرفوا المعادلات التكعيبية، ومعادلات الدرجة الرابعة، كما عرف عمر الخيام – في نظرية ذات الحدين – كيفية إيجاد مفكوك أي مقدار جبري ذي حدين، مرفوع إلى أي قوة أسها أكثر من اثنين.

بحث العرب أيضاً في موضوعات توصلوا فيها إلى نظريات جبرية تعلم منها العالم، مثل النظريات التي تختص بإيجاد مربعات الأعداد، ومسائل الجذور الصماء، كما مهد ابن حمزة المغربي لاكتشاف اللوغاريتمان من خلال بحوثه في المتواليات العددية والهندسية، كما مهد ثابت بن قرة الحراني للتفاضل والتكامل.

وفي علم الهندسة كان للعلماء العرب والمسلمين إنجازات كبري. بدأ الاهتمام بالهندسة عندهم حين تمت ترجمة كتاب إقليدس في عهد الخليفة العباسي أبي جعفر المنصور

الذي حكم من ١٣٦هـ إلى ١٥٧هـ (٧٥٤م- ٧٧٥م). وكتاب إقليدس في علم الهندسة يسمي العناصر، أو الأصول، أو الأركان، وضع فيه أسس علم الهندسة، وظلت الهندسة الإقليدية منتشرة لقرون طويلة، حتى بدأ العرب في الخروج عليها بالتدريج، لتظهر فيها بعد الهندسة التي تخلصت من كثير من نظريات إقليدس وسميت بالهندسة اللا إقليدية. ويحتوي كتاب إقليدس على خمسة عشر مقالة، منها أربع مقالات في السطوح الهندسية، ومقالة في المقادير المتناسبة، وأخري في نسب السطوح بعضها إلى بعض، وثلاث مقالات في العدد والتمثيل الهندسي، ومقالة في المنطق، وخمس مقالات في المجسمات (د. علي عبد الله الدفاع – نوابغ علماء العرب والمسلمين في الرياضيات– ص ٥٣) .

وهو كتاب أساسي لفهم الهندسة، لذلك لابد أن يبدأ الدارس به، وما الهندسة التي تدرس في المدارس الثانوية في مختلف الأنحاء إلا هندسة إقليدس، مع تحوير بسيط في الإشارات وترتيب النظريات ونظام التمارين (قدري حافظ طوقان – تراث العرب العلمي في الرياضيات، والفلك – ص٨٨).

قسم العرب الهندسة إلى : هندسة عقلية وهي الهندسة النظرية، وهندسة حسية وهي التي تري بالعين وتدرك باللمس، وهي الهندسة التطبيقية.

برع العرب في النوعين – النظري والحسي– وتجلي عطاؤهم في كل منهما، ومؤلفات الخوارزمي والبيروني وابن الهيثم ونصير الدين الطوسي، وأعمالهم هي أساس العلوم الهندسية الحديثة التي ندرسها اليوم في جامعات العالم (د. علي عبد الله الدفاع– نوابغ علماء العرب والمسلمين في الرياضيات– ص ٥٩) .

لقد درسوا مساحات السطوح دراسة وافية وجاءوا بفتوحات علمية في البحوث في المثلثات والدوائر والمخروطات وغيرها، ورأوا أن دراسة الهندسة تؤدي إلى البراعة في الصنائع كلها، ومن هذا المنطلق اهتموا بتلك الصنائع التي تعتمد على الهندسة مثل السدود والجسور وشبكات الري، كما برعوا في المساحة واستخراج المياه الجوفية، ولعل كتاب أبي بكر محمد بن الحسن الكرجي (إنباط المياه الخفية) خير دليل على هذا، وتعتبر التقنيات الدقيقة نوعاً من الهندسة المعنية بالآليات الفنية الدقيقة وضوابط التحكم المعقدة. قبل العصور الحديثة كان هذا التعبير يشمل الساعات، والأوعية البارعة والأجهزة الآلية، والنافورات، وبعض الآلات المتنوعة. وقد كان العرب يدخلون هذه التقنيات في علم الحيل(الميكانيكا)، لكنها صارت من فروع الهندسة مع تقدم العلوم .

وكان عدد من هذه الماكينات والآلات يصمم خصيصاً للتسلية أو المتعة الجمالية، بينما كان بعضها – مثل الساعات المائية– يخدم أغراضاً عملية. (دونالدر. هيل .Donald R Hill – العلوم والهندسة في الحضارة الإسلامية– ص ١٦٣) .

وتشهد العمارة الإسلامية على ما وصل إليه المسلمون من تقدم في العمارة الهندسية، بالرغم من أنها لم تكن في دائرة اهتمامهم أو من متطلبات حياتهم قبل الفتوح الإسلامية، وقد تدرجوا في فن العمارة وفق اهتماماتهم، فنال بناء المساجد رعايتهم، وطوروها حين جعلوا له مآذن ثم قباباً، وشيدوا القصور، وأنشأوا المكتبات والمستشفيات ودور العلم، وانتقل المسلمون من القناعة بالضروري اللازم إلى الطموح إلى الأبنية الضخمة الفاخرة انتقالاً سريعاً إلى درجة تدعو إلى الدهشة.(مارتن بريجز– تراث الإسلام –١٩٨٣– الجزء الثاني – ص ١٢١).

وتفنن العرب في العمارة الهندسية، فأنشأوا المدن التي تمتاز بالجمال والإبداع في التصميم والبناء مثل مدينة الحمراء في الأندلس، كما برعوا في العمارة الحربية من أسوار وأبراج وقلاع وغيرها.

إن دَيْنَ العالم الغربي للإسلام كبير في مجموعه، وقد رأينا في ميدان العمارة الحربية أن الصليبيين.. تعلموا من العرب شيئاً من فن التحصين وعمل الاستحكامات.. ثم إن الغربيين أخذوا عن العرب أيضاً الزخارف الصغيرة البارزة.. وكذلك استخدام العقود ذات الفصوص المتعددة.. ثم الكتابات المحفورة المقصود بها زخرفة المباني.. ولا شك أيضاً أن الغرب مدين للمسلمين بطريقة الزخرفة بالفروع النباتية **Arabesques** البارزة بروزاً قليلاً، كما أنه مدين لهم أيضاً باستعمال الزخارف الهندسية، والواقع أن المسلمين كانوا مصدر كثير مما وصل إلى الغرب من علم الهندسة.(مارتن بريجز، السابق- ص ١٥٥ وما بعدها) .

لقد استطاع علماء العرب والمسلمين أن يخطوا بعلم الهندسة خطوات واسعة، رفعت صرح الحضارة العربية، ومهدت الطريق لمن جاء من بعدهم، وستظل أسماء العلماء العرب مضيئة في تاريخ الهندسة العالمية بما قدموه من عطاء، شهد به الشرق والغرب على السواء.

أما في علم حساب المثلثات فهو من العلوم التي تُنسب إلى العرب، ويعترف جميع علماء الرياضيات الأروبيين بأن

المسلمين أسهموا الإسهام الأساسي في إنشاء علم المثلثات ... وبدون شك فإن علم حساب المثلثات علم عربي إسلامي. (د. علي عبد الله الدفاع- نوابغ علماء العرب والمسلمين في الرياضيات- ص ٤٥).

والهدف من علم حساب المثلثات هو قياس المساحات الكبيرة(كالأهرام) وقياس المسافات الطويلة، فهو علم الزوايا وعلاقتها بالأبعاد، لذلك كان جزءاً من علم الفلك، إلى أن فصله العرب وجعلوه علماً مستقلاً ونصير الدين الطوسي (السابع الهجري/ الثالث عشر الميلادي) هو الذي فصل علم حساب المثلثات عن علم الفلك فصلاً تاماً. واستعملوا الجيب بدلاً من وتر ضعف القوس الذي كان يستعمله علماء اليونان، مما سهل حلول الأعمال الحسابية، وقد صنف محمد بن موسي الخوارزمي كتاباً في الفلك.. واشتمل هذا الكتاب على أول جداول عربية للجيوب والظلال(دونالد. هيل-العلوم والهندسة في الحضارة الإسلامية - ص ٤٩).

وتوصل العرب إلى إثبات أن نسبة جيوب الأضلاع بعضها إلى بعض كنسبة جيوب الزوايا الموترة بتلك الأضلاع بعضها إلى بعض في أي مثلث كروي.وهم أول من استعمل المعادلات المثلثية (الطوسي)، وهم أول من استخدم المماسات

والقواطع ونظائرها في قياس المثلثات والزوايا(أبو الوفاء البوزجاني)، وتوصلوا إلى معادلات مهمة أدت إلى تطور علم حساب المثلثات(جابر بن الأفلح، والبتاني، وابن يونس المصري) وغير ذلك، فهو علم ابتكروه وساروا فيه إلى أقصي مداه، فإن حساب المثلثات- وهو جزء جوهري في الرياضيات من أجل الفلك - قد ابتكره العرب. (توبي إ . هاف - فجر العلم الحديث - ج١ - ص ٧٥) .ولم تزد معرفة البشرية بالذات في علم حساب المثلثات فوق الحد الذي وصل إليه المسلمون إلا في أواخر القرن التاسع عشر الميلادي(د.علي عبد الله الدفاع- نوابغ علماء العرب والمسلمين في الرياضيات- ص ٤٥، ٤٦). حقاً لقد كان عطاء العرب في علم حساب المثلثات وافراً وغزيراً وفائقاً، ويدعو إلى الفخر.

في علم الفلك :

كانت السماء تمتد فوق البدوي صفحة عريضة شاهقة، تتبدل ألوانها من الفجر إلى الشروق إلى النهار إلى الغروب إلى الليل، تتبدل صورتها ما بين الليل والنهار، وفي ارتفاعها الشاهق عظمة السمو، وفي وجودها إعجاز لارتفاعها عن الأرض بغير أعمدة ترفعها .

رأي في نهارها الشمس التي عرف لها وجهين، أحدهما صديق يمنحه القدرة على الرؤية فلا يدهمه أعداؤه من بشر معتدين أو وحوش أو زواحف، وهو في غفلة عنهم، ويمنحه الفرصة لممارسة حياته بجوانبها المختلفة من عمل وعلاقات اجتماعية وترحال، وثانيهما عدو حين تهاجمه الشمس بقيظها، فيسخن جلده وتتأثر عيناه ويفسد طعامه وينقطع الماء عنه.

ورأي في ليل السماء قمراً تتبدل حالته، فيمنحه ضوءاً إذا كبر، ويغرقه في الظلام حين يصغر حتى يكاد يتلاشي. ورأي في الليل أيضاً نجوماً فتابع مواضعها وظهور بعضها واختفاءه، منها نجوم كبيرة عدها من دلائل الخير، فكان يهتدي بها إذا اضطر للرحلة ليلاً. ثم صار لظهور هذه النجوم واختفائها إشارات للسعادة وإشارات للشقاء، فظهر المنجمون الذين يمكنهم أن يقرأوا هيئة السماء.

كانت رؤية الحضر في جزيرة العرب لا تختلف عن رؤية بدو الصحراء، ولم تكن مبادئ علم الفلك معروفة إلا عند العرب الذين قامت حضارات في بلادهم مثل أهل اليمن في الجنوب والكلدان في الشمال.

وكان للمنجم أو العراف مكانة كبري عند العرب – تكاد تقترب من مكانة الكاهن– لما يمتاز به (وفق رأيهم) من قدرة

على معرفة الغيب، وقدرة على شفاء الناس، وكان منهم عرافون أصحاب شهرة كبيرة بين العرب. يقول عروة بن حزام :

أقول لعراف اليمامة داوني

وعراف نجد .. إن هما شفياني

وظهر الإسلام فنهي عن التنجيم وأمر بالتفكر في ملكوت السماوات والأرض فقال تعالى : **(هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاء وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَّرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُواْ عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللّهُ ذَلِكَ إِلاَّ بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ {٥} إِنَّ فِي اخْتِلاَفِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَمَا خَلَقَ اللّهُ فِي السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ لآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَّقُونَ)**[٣]، وقال رسول الله صلى الله عليه وسلم : من أتي عرافاً أو كاهناً فصدقه بما يقول فقد كفر بما أنزل على محمد.

واختلف اهتمام العرب بالفلك بعد ظهور الإسلام، فإن معرفة العرب بالفلك قبل الإسلام كانت مقتصرة على ملاحظة حركات الكواكب والنجوم ومعرفة أحوال الرياح وحوادث الجو على مدار فصول السنة، وتحديد مواعيد الرحلات التجارية والمناسبات الدينية والاجتماعية، وكانوا

٣ - سورة يونس – ٥، ٦ .

يربطون ملاحظاتهم الفلكية بمحاولة استطلاع أحوال الكون ومعرفة الغيب، والتنبؤ بالحظ وأمور المستقبل وهو ما يعرف بالتنجيم.(د. أحمد فؤاد باشا – التراث العلمي للحضارة الإسلامية – ص٩٦) .

واهتمام العرب بمعرفة الرياح ومواسم هبوبها وعلم الإنواء بصفة عامة يرجع إلى احتياجهم الشديد إلى المطر، ولهم أقوال بديعة في وصف السحاب والمطر سواء في الجاهلية أو الإسلام(انظر: أبو بكر محمد بن زيد دريد الأزدي– كتاب وصف المطر والسحاب – ص ٣ وما بعدها) .

ولم يكن التفكر في خلق السموات والأرض– وحده– الدافع لاهتمام العرب بالفلك، وإنما كانت هناك صلة وثيقة بين بعض أحكام الشريعة الإسلامية في العبادات وبين بعض الظواهر الفلكية، فإن أوقات الصلوات الخمس تختلف من بلد إلى بلد ومن يوم إلى يوم، فيقتضي حسابها معرفة عرض البلد الجغرافي، وحركة الشمس في فلك البروج، وأحوال الشفق الأساسية(كارلو نللينو– علم الفلك، تاريخه عند العرب في القرون الوسطي– ص ٢٢٩.

إن اختلاف أوقات الصلاة من المعجزات الربانية التي تجعل- في كل وقت- صلاة تقام، وخلقاً يصلون لله سبحانه وتعالي. وإن من شروط الصلاة أن يتجه المصلي إلى الكعبة المشرفة، ويستلزم ذلك معرفة سمت القِبلة والسمت، هو الطريق الواضح (المعجم الوجيز ص ٣٢٠)، أي حل مسألة من مسائل علم الهيئة الكروي مبنية على حساب المثلثات(كارلو نللينو – علم الفلك، تاريخه عند العرب في القرون الوسطي – ص ٢٣٠). كذلك احتاج الصوم إلى معرفة ميعاد الهلال وهذا يحتاج إلى حسابات فلكية بالإضافة إلى الرؤية الشرعية، حيث ذهب البعض إلى الاعتماد على الحسابات الفلكية إذا تعذرت رؤية الهلال، واحتاج المسلمون أيضاً إلى الحسابات الفلكية في صلاة الكسوف، إذ يحسن التأهب لها قبيل كسوف الشمس أو خسوف القمر، ولا يتم ذلك إلا بمعرفة حركة النيرين(الشمس والقمر) واستعمال الجداول الفلكية المتقنة.

فبالجملة إن ارتباط بعض أحكام الشريعة بالمسائل الفلكية زاد المسلمين اهتماماً بمعرفة أمور السماء والكواكب، وحمل أصحاب العلوم الدينية على مدح منفعة ما سماه الغزالي في كتاب إحياء علوم الدين: القسم الحسابي من علم النجوم(نلليتو، السابق ص ٢٣١) .

وقد أطلق العرب على علم الفلك عدة أسماء عبر العصور المختلفة، فهو علم النجوم، وصناعة النجوم، وعلم التنجيم، وعلم أحكام النجوم، وعلم هيئة العالم، أو علم الهيئة، وعلم هيئة الأفلاك، أو علم الأفلاك، وورد اسم الفلكي- بمعني من يشتغل بعلم هيئة الأفلاك للمرة الأولي - عند المسعودي (٣٤٥هـ/ ٩٥٦م) في كتابه التنبيه والإشراف(نللينو،السابق ص ١٨،١٩).

واستعان المسلمون أول الأمر بمعلومات القدماء من الإغريق والمصريين والفرس والهنود، وكان أول كتاب ترجم في علم الفلك من اليونانية إلى العربية هو كتاب (مفتاح النجوم) المنسوب إلى هرمس الحكيم والذي ترجم في زمن الأمويين (د. أحمد فؤاد باشا- التراث العلمي للحضارة الإسلامية - ص ٩٨ .)

وبدأ اهتمام العرب بالفلك والأرصاد، ثم قامت الدولة العباسية ١٣٢هـ. فلما آل الحكم إلى أبي جعفر المنصور (١٣٧-١٥٨هـ) شرع في بناء بغداد سنة ١٤٠هـ.. وفي عهده كثر تدوين العلم وتبويبه.. وكان يرحل في طلب العلم قبل الخلافة.. والمنصور هو أول خليفة قرب المنجمين وعمل بأحكام النجوم وأول خليفة ترجمت له الكتب السريانية

والأعجمية بالعربية(جلال الدين السيوطي– تاريخ الخلفاء– ص (٢٦٣،٢٦١، ٢٦٩) ومن كلامه المأثور : (الملوك تحتمل كل شيء، إلا ثلاث خلال : إفشاء السر، والتعرض للحرم، والقَدْح في الملك). واهتم بأن يتعلم هو نفسه علم الفلك، وكان قد جعل من زمنه ما ينفقه في تعلم العلوم الفلكية (الإمام محمد عبده– الإسلام دين العلم والمدنية – ص ١٤٨) . وإن هذا الاهتمام قد أنتج ترجمة كتابين في علم الفلك كان لهما أثرهما العميق في تعرف العرب بصورة علمية دقيقة على هذا العلم .

أول الكتابين كان أعظم ما أنتجته الحضارة الهندية في العلوم الفلكية، وهو كتاب السدهانتا أو السندهند، أما لفظ سِدْهَانْتَ siddhanta فمعناه بالسنسكريتية(اللغة الهندية القديمة) معرفة، وعلم، ومذهب علمي، وأطلق ذلك اللفظ اصطلاحاً على كل كتاب في علم الهيئة وحساب حركات الكواكب، فمعني بْرَاهْمَسْبْهُطَسِدّهَانْتَ : كتاب الهيئة المصحح المنسوب إلى برهم، وحذف العرب ثلثي اللفظ مقتصرين على الثلث الأخير وهو سدّهَانْتَ، ثم حرفوه قليلاً لميلهم إلى المزاوجة والإتباع في الكلام، وضبطوه على وزن أسماء البلاد التي نقل منها الكتاب، فقالوا السِّندهنْد (كارلو نللينو – علم الفلك – ص١٥٠) . وقد ترجم هذا الكتاب بناء على

أمـر الخليفـة أبـي جعفـر المنصـور، وقـام بترجمتـه إبراهيـم الفـزاري ويعقـوب بـن طـارق، وقـد ابتـدآ في تصنيـف كتـب في علـم الفلـك، وكانـا قادريـن علـى اسـتخدام المعـادلات مـن الدرجـة الثانيـة في الحسـابات الفلكيـة، وقـد أصبـح المسـلمون بعـد عشـرين سـنة تقريبـاً مـن ترجمـة كتـاب السـندهند يملكـون معلومـات كافيـة في علـم الفلـك الهندسـي والتطبيقـي. (د. فـؤاد سـزكين- محاضـرات في تاريـخ العلـوم – ص ٦٤) .

وتحـول اهتمـام المسـلمين مـا بـين سـنتي ١٧٥و ١٨٠هـ. إلى الكتـاب الـذي أثـر تأثـيراً عميقـاً في المعـارف الفلكيـة عنـد المسـلمين سـواء حـين اتبعـوا مـا فيـه أو خالفـوا بعـض مـا جـاء بـه، وهـو كتـاب المجسـطي الـذي وضعـه بطليمـوس القلـوذي، وقـد ترجمـه العـرب عـدة مـرات.

يتكون كتاب المجسطي من ثلاث عشرة مقالة :

١. المقدمات.

٢. المباحث فيما يختلف باختلاف عروض البلدان.

٣. تعيين نزول الشمس في نقطتي الاعتدال ونقطتي الانقلاب.

٤. حركات القمر المعتدلة في الطول والعرض.

٥. اختلافات حركات القمر وحسابها.

٦. اختلافات النيرين.

٧. الكواكب الثابتة ومواضعها في الطول والعرض. ٨

٨. ٩، ١٠، ١١ – في بيان حركات الكواكب الخمسة المتحيرة في الطول.

١. الرجوع والاستقامة والمقامات العارضة للكواكب الخمسة المتحيرة.

٢. عروض الكواكب الخمسة المتحيرة وظواهرها واختفائها. (طوقان، تراث العرب العلمي ص١١٢، ١١٣).

درس العرب هذا الكتاب، وعدلوا فيه، واهتموا بتطوير علم الفلك، فاستخرجوا منه علم حساب المثلثات، وقد بدأ التأليف الإسلامي ينهج في أول الأمر نهج هذين الكتابين– السندهند والمجسطي– ثم انتقل بعد ذلك إلى مرحلة الابتكار الأصيل. (د. أحمد فؤاد باشا – التراث العلمي للحضارة الإسلامية – ص ٩٨) .

وتغيرت معارف العرب في علم الفلك، وصار لهم رصيد علمي حافلي في تاريخ البشرية، هؤلاء العرب الذين

كان لهم معرفة بأوقات مطالع النجوم ومغاربها، وعلم بأنواء الكواكب وأمطارها، على حسب ما أدركوه بفرط العناية، وطول التجربة، لاحتياجاتهم إلى معرفة ذلك في أسباب المعيشة لا على طريق تعلم الحقائق، ولا على سبيل التدريب في العلوم (صاعد بن أحمد الأندلسي، ص ٧٠) . هؤلاء العرب هم أنفسهم الذين كانت لهم فتوحات مذهلة في علم الفلك، فهم لم يكتفوا بالدراسة النظرية، وإنما أنشأوا المراصد وابتدعوا كثيراً من آلات الرصد، فرصدوا الأجرام السماوية بنجومها وكواكبها السيارة، ورسموا لها الخرائط، ووضعوا لها الجداول الفلكية(الأزياج) وأطلقوا الأسماء على النجوم والكواكب وأخذت أوروبا عنهم ذلك، لدرجة أن ما يقرب من نصف النجوم المعروفة اليوم تحمل أسماء عربية عند الأوروبيين أنفسهم. ويقول جورج سارتون في كتابه مقدمة في تاريخ العلم: إن البحوث التي قام بها علماء العرب والمسلمين في حقل الفلك كانت مفيدة للغاية، إذ إنها هي بالحقيقة التي مهدت الطريق للنهضة الفكرية الكبري التي ازدهرت في عهد كبلر وكوبرنيك. (انظر :د. علي عبد الله الدفاع- أثر العرب والمسلمين في تطوير عل الفلك، ص ٢٧) . فالمسلمون قد فاقوا الأمم التي سبقتهم في الأرصاد والقياسات، لقد قاسوا

محيط الأرض في عصر المأمون فكان ٢٤٨,٤١ كيلو متراً، وهو رقم قريب من القياس الحقيقي وهو : ٠٧٠,٤٠ كيلو متراً.

وتوصلوا إلى أن ارتفاع القطب يساوي عرض المكان، وهي مسألة مهمة في علم الفلك، ومهمة أيضاً في أعمال المساحة، وقد توصل الحسن بن الهيثم إلى هذا القانون.

والعرب أول من استخراج بطريقة عملية طول درجة من خط النهار، فابتكروا طريقة جعلت قياسه قريباً من الحقيقة، وهذا الإنجاز الفلكي من أَجَلِّ آثار العرب في ميدان الفلكيات ومما يدل على شدة عنايتهم بترقية العلم المحض، وعلى مهاراتهم العجيبة في الأرصاد. (كارلو نللينو – علم الفلك – ص ٢٨١) .

وهذا القياس موجود عند ابن يونس المصري، ويقول فلورين كاجوري في كتابه (تاريخ الرياضيات) إن العرب أول من عرف أصول الرسم على سطح الكرة. ويقول سيديو في كتابه(خلاصة تاريخ العرب) إن العرب قالوا باستدارة الأرض، وبدورانها على محورها، وعملوا الأزياج الكثيرة عظيمة النفعن وهم الذين ضبطوا حركة أوج الشمس وتداخل فلكها في أفلاك أخري(قدري حافظ طوقان– تراث العرب

العلمي في الرياضيات والفلك – ص ١٢٤) . وحسب البتاني ميل فلك البروج على فلك معدل النهار فوجده ٢٣ درجة و٣٥ دقيقة بفارق دقيقة واحدة عن الأرصاد الحديثة. ودقق البتاني أيضاً في طول السنة الشمسية، فكان خطأه فيها لا يتعدي دقيقتين و٢٢ ثانية، كما حقق مواقع كثير من النجوم .

ودرسوا الكواكب السيارة، كما درسوا النجوم الثابتة، وقد وضع الفلكي العربي الكبير عبد الرحمن الصوفي خرائط مصورة جمع فيها أكثر من ألف نجم، ورسمها مجموعات في صورة ناس وحيوانات.

وكان كثير من العرب مغرمين بعلم الفلك، فرسموا صورة السماء بأفلاكها على منضدة كما فعل ابن الهيثم، وبعضهم صنع في بيته هيئة السماء، وخيل للناظرين فيها النجوم والغيوم والبروق، ومنهم من أغرم بالتنجيم.

واهتم العرب بالمراصد، واخترعوا آلات الرصد مثل اللبنة، والحلقة الاعتدالية، وذات الأوتار، وذات الحلق، وذات الشعبتين، وذات السمت والارتفاع، وذات الجيب، والمشبهة بالناطق، وعصا الطوسي، والصحيفة الزرقالية.. وغيرها . كما طوروا الأسطرلاب والأسطرلاب: معناه مقياس

النجـوم، وهـو باليونانيـة: أسـطرلابون، وأسـطر: هـو النجـم، ولابـون: هـو المـرآة، ومـن ذلـك قيل لعلـم النجـوم : أسـطرنوميا. (محمـد بـن أحمـد الخوارزمـي- مفاتيـح العلـوم - ص ١٣٤) . وقـد اعـترف الإفرنـج أن العـرب أتقنـوا صنعـة هـذه الآلات، وجـاء في كتـب العـرب أن أبـا إسـحاق إبراهيـم بـن حبيـب الفـزاري- مـن فلكيـي المنصـور- أول مـن عمـل أسـطرلاباً، وأول مـن ألـف فيـه كتابـاً سمـاه العمـل بالأسـطرلاب المسـطح (قـدري حافـظ طوقـان- تـراث العـرب العلمـي في الرياضيـات والفلـك - ص١٣٥) . وهـو أول مـن تصدي لذلك من العرب لأن الأسـطرلاب قـد عرفـه الإغريـق قبـل العـرب، ولكـن في أبسـط صـوره .

والخلاصة أن للعرب والمسلمين فضلاً على علم الفلك فهم:

أولاً : نقلـوا العلـوم الفلكيـة عنـد اليونـان والفـرس والكلـدان والسـريان، وصححـوا بعـض أغلاطهـا وتوسـعوا فيهـا، وهـذا عمـل جليـل جـداً إذا عرفنـا أن أصـول هـذه الكتـب ضاعـت ولم يبـق منهـا غـير ترجماتهـا في العربيـة، وهـذا طبعـاً مـا جعـل الأوروبيـين يأخـذون هـذا العلـم عـن العـرب، فكانـوا - أي العـرب- أسـاتذة العـالم فيـه.

ثانيـاً : في إضافاتهـم المهمـة واكتشـافتهم الجليلـة الـتي تقدمـت

بالفلك شوطاً بعيداً، ومهدت الطريق لمن جاء بعدهم.

ثالثاً: في جعلهم علم الفلك استقرائياً، وفي عدم وقوفهم فيه عند حد النظريات كما فعل اليونان.

رابعاً: في تطهير علم الفلك من أدران التنجيم (طوقان، السابق، ص١٣٨).

وقد أدت براعة المسلمين في علم الفلك إلى إبداعهم في مجالات أخري، فقد انطلقوا من علم الفلك ففصلوا عنه علم حساب المثلثات على يد نصير الدين الطوسي الذي أنشأ مرصد مراغة الذي يعد من أهم المراصد في تاريخ الفلك العالمي، فقد تمت فيه أعظم الأرصاد الفلكية.

أما أبو الريحان البِيروني، فإننا لا نستطيع أن نغفل ذكر كتابه التقويمي العظيم الخاص بالتقويم عند الأمم القديمة المعروف باسم (الآثار الباقية عن القرون الخالية) .. وهذا الكتاب الذي انتفع فيه بقوانين بطليموس وواصل فيه أفكاره، يعتبر دراسة مقارنة ووصفاً لحقب مختلفة من التقويم، وهو في هذه الناحية يعد الكتاب الأول من نوعه في الفكر العالمي، ليس هذا فحسب، وإنما هو أيضاً مورد لا يقدر للمعلومات المتعلقة بتاريخ الأديان ومأثورات الشعوب .

(مارتن بلسنر– تراث الإسلام – القسم الثالث – ص ١٠٣)

ومن هنا كان الاشتغال بعلم الفلك باباً دخل منه البيروني، ليكتشف العلم المقارن الذي كان فتحاً علمياً امتد إلى فروع العلوم المختلفة، بل وامتد إلى الأدب أيضاً.

هكذا كان العلماء العرب يعملون، فاستطاعوا أن يتقدموا بالعلوم، وأن يضيفوا، وأن يكتشفوا، لأنهم كانت لديهم الرغبة في العلم، والقدرة على بذل الجهد، والإصرار على إتقان العمل، منطلقين من تعاليم دينهم، مدركين أنهم يسهمون في بناء أمتهم، متأكدين من أنهم – بكل هذا – يخدمون البشرية جمعاء.

علوم غيرها :

لا يمكننا أن نختم حديثنا عن إسهامات العرب والمسلمين في الحضارة الإنسانية بدون أن نشير إلى بعض العلوم المهمة.

علم الوراثة:

هو من العلوم التي كنا نظن أنها وليدة العصور الحديثة، ودرسنا في المدارس الثانوية أن الراهب النمساوي(مندل) هو مبتكر علم الوراثة، لكن علماء

العرب والمسلمين كان لهم دور في تأسيس هذا العلم، وجد في مؤلفات القزويني والجاحظ وشريف الدين الدمياطي وابن الجزار وغيرهم، وتجلي في كتاب (تحفة المورود بأحكام المولود) لابن قيم الجوزية(ت: ٧٥١هـ /١٣٥٠م) .

قدم د. محمد مروان السبع بحثاً في هذا الموضوع في أعمال ندوة التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية التي عقدت في طرابلس بليبيا في ديسمبر ١٩٩٠، بَيَّنِ فيه أن ابن قيم ابن الجوزية قال في كتابه: (إن في نطفة الرجل عناصر مختلفة صغيرة جداً من أجزاء الجسم كله، وإن بذرة الأنثي مثل ذلك) .

وبعد وفاة ابن قيم الجوزية بأكثر من خمسمائة عام توصل مندل سنة ١٨٦٠ تقريباً إلى نظرية تفسر الصفات الظاهرة في الكائنات الحية على أساس وجود وحدات غامضة تنتقل بين أجيال النوع الواحد، وتسبب الفروق الحادة في امتلاك صفات معينة .

وقد أطلق العلم المعاصر على هذه (العناصر) التي قال بها ابن قيم الجوزية، أو (الوحدات الغامضة) التي ذكرها مندل اسم المورثات(أو الجينات Genes9، وأثبتت أجهزة

الفحص الدقيقة أن هذه المورثات التي تحملها أجسام دقيقة جداً(حوالي جزء من المليون من المليمتر) تسمي الصبغيات (أو الكروموسومات Chromosomes) . وقد تأكد مؤخراً أن هذه الكروموسومات والمورثات هي المسئولة عن الصفات والملامح التي تعطي الإنسان صفته وشكله واستعداده لكثير من الصفات النفسية والبدنية والخلقية. (د. أحمد فؤاد باشا– أساسيات العلوم المعاصرة في التراث الإسلامي– ص ١٦٠، ١٦١ .

يتضح من هذا أن علم الوراثة من العلوم التي اشتغل بها علماء العرب قبل غيرهم واهتموا بها .

علم المراعي :

ينسب هذا العلم إلى العالم الأمريكي أرثر وليم سامبسون الذي ألف كتاباً بعنوان (إدارة المراعي الطبيعية والاصطناعية) عام ١٩٢٣م.

وقد سبقه إلى هذا عالم النبات العربي أبو حنيفة الدينوري(ت : ٢٨٢هـ / ٨٩٥م) الذي أفرد باباً بعنوان (الرعي والمراعي) في مؤلفه(كتاب النبات) وصف فيه الرعي والمراعي ونباتاتها وأنواع أراضيها، موضحاً أن المرعي عبارة عن مجموع النباتات التي تنمو طبيعية في منطقة معينة،

ولا تستخدم لأغراض أخري غير الرعي، كذلك أوضح الدينوري معرفة العرب لأنواع المراعي المختلفة وتحديد درجة جودتها، وتأثير ذلك على الحيوانات الرعوية(فؤاد باشا، السابق، ص ١٦٦) . كما تحدث عن أسس علم المراعي قبل سامبسون بأكثر من ألف عام، وإن كان عده قسماً من علم النبات، ولم يطلق على المراعي اسم علم.

علم الشفرة :

هو علم كنا نظنه حديثاً أيضاً، والشفرة : رموز يستعملها فريق من الناس للتفاهم السري فيما بينهم (المعجم الوجيز ص ٣٤٦) . ويُعني علم الشفرة بتحويل نص واضح إلى نص آخر غير مفهوم باستعمال طريقة معينة يستطيع من يعرفها أن يفهم النص، والعملية العكسية التي يتم بها تحويل النص المكتوب بالشفرة إلى نص واضح مفهوم تعرف باسم تحليل الشفرة (د. أحمد فؤاد باشا– أساسيات العلوم المعاصرة في التراث الإسلامي– ص ١٦٧) .

تهتم بهذا العلم الحكومات والمؤسسات كما يهتم الأفراد وذلك للحاجة إلى الحفاظ على المعلومات في كل المجالات العسكرية والسياسية والصناعية والاقتصادية، كما

يحتاج إليه العالم في مجال الإتصالات.

كان العرب رواداً في علم الشفرة، وأطلقوا عليه أسماء مثل : التعمية واستخراج المُعَمَّي، والمرموز، والمترجم، وأقدم نص عربي في هذا المجال كتاب حل الرموز ومفاتيح الكنوز لجابر بن حيان(ت: ٢٠٠هـ/ ٨١٥م).

وتوالت مؤلفات العرب في علم الشفرة، جاءت رسالة الكندي في علم التعمية واستخراج المعمّي، وبرزت مؤلفات فائقة بعد ذلك مثل كتاب شوق المستهام في معرفة رموز الأقلام لأحمد بن وحشية، أما علي بن محمد بن الدريهم فقد اشتهر بخبرته وكثرة مؤلفات في هذا العلم، ومنها كتاب مفتاح الكنوز في إيضاح المرموز(ابن الدريهم (ت : ٧٦٢هـ/ ١٣٦١م) وترجمته في الأعلام للزركلي – ج٥ – ص ٦، وفي تاريخ الأدب العربي لبروكلمان – ج١٢– ص٤٤) .

وقد اعترف كبير مؤرخي الشفرة المعاصرين ديفيد كان D. Khn في كتابه The code Breakers بأن هذا العلم ولد بِشِقَّيْهِ بين العرب، ونسب إليهم الفضل الأول في اكتشاف طرق حل الشفرة وتدوينها قبل الغرب بمدة طويلة، وأقر بأن هذه الحقيقة التي توصل

إليها عن ريادة العرب في علم الشفرة تعتبر أهم إنجاز تاريخي في كل ما احتواه كتابه. (د. أحمد فؤاد باشا- أساسيات العلوم المعاصرة في التراث الإسلامي- ص ١٦٨)

وقد استحدث العرب عدة طرق في علم الشفرة، منها القلب، أو البعثرة، أو الاستبدال، أو التعويض، أما التعمية بالتبديل- التي اخترعها ابن الدريهم فتقوم على استبدال الحروف الهجائية بأشكال حروف أخري من اختراعه .

شمولية الحضارة العربية :

إن التقدم الباهر الذي أحرزه العرب في العلوم – بتطوير علوم قائمة أو ابتكار علوم جديدة – كان نتاج حضارة شملت جوانب الحياة كافة، ولم يكن التقدم العلمي عند العرب والمسلمين منفصلاً عن التقدم الذي شهدته الأمة الإسلامية على كل المستويات، لذلك كان التقدم العلمي متفاعلاً مع متطلبات الحياة .

العلوم الإنسانية:

إن العرب لم يتقدموا في العلوم البحتة والعلوم التطبيقية فقط وإنما تقدموا أيضا في العلوم الإنسانية، فقد ساروا في ميدان الفلسفة خطوات مهمة حين حاولوا المواءمة بين الفلسفة والدين، ويتضح هذا في مؤلفات الكندي والفارابي وابن سينا وابن مسكويه، كما كانت لهم رؤي جديدة في المباحث الفلسفية اتضحت في كتب ابن رشد وابن طفيل بعد استيعاب الفلسفة اليونانية ودراستها دراسة مستفيضة .

وكان لهم في مجال النقد الأدبي رؤي ونظريات جديرة بالاهتمام نشأت في أحضان الدراسات الأدبية والدينية، منها نظرية النظم عند عبد القاهر الجرجاني، بالإضافة إلى الرؤي النقدية المتقدمة عند ابن طباطبا العلوي، وابن شهيد الأندلسي، وعمرو بن بحر الجاحظ، وابن رشيق القيرواني وحازم القرطاجني.

وكان لهم عطاؤهم في العلوم الاقتصادية وقد شهد كثير من علماء الغرب بأن كتاب (الخراج) للقاضي أبي يوسف يعقوب بن إبراهيم (١١٣هـ) – تلميذ الإمام أبي حنيفة – هو أول كتاب في العالم في علم المالية العامة، بالإضافة إلى

كثير من علماء الاقتصاد من أمثال أبي عبيد القاسم (٢٢٤هـ) صاحب كتاب الأموال، وأبي بكر هارون الخلال صاحب كتاب (الحث على التجارة والصناعة والعمل). والإمام أبي حامد الغزالي (٥٠٥هـ) صاحب كتاب إحياء علوم الدين، الذي تناول في جزئيه الثاني والثالث أفكاراً اقتصادية مهمة منها أن منشأ المجتمع منشأ اقتصادي، لأن ضرورة المجتمع نابعة من اقتسام الناس للأعمال ومبادلتها بينهم، بالإضافة إلى ما كتبه العلامة عبد الرحمن بن خلدون، ثم كتاب أبي الفضل جعفر بن على الدمشقي الذي أسماه (الإشارة إلى محاسن التجارة) والذي فرغ من كتابته (٧٥٠هـ) وهو يشتمل على أفكار اقتصادية بالغة الأهمية إذ تحدث عن المال والمقايضة، والنقود ونشأتها، والقيمة، وسعر السوق والسعر العادي، وقانون العرض والطلب، وتعريف التجارة، وعروض التجارة والصناعات، وعوامل تكوين رأس المال، وهروب رأس المال، والإنفاق، والميزانية العائلية، واشتغال الحاكم بالتجارة، وتنظيم وإدارة المنشأة التجارية، كل ذلك في كتاب صغير الحجم لكنه عظيم القيمة.

أما في العلوم السياسية فيقف كتاب (الأحكام السلطانية والولايات الدينية) للإمام لإبي الحسن الماوردي (ت: ٤٥٠هـ) في مقدمة المؤلفات العربية في العلوم السياسية،

وقد ترجم إلى عدة لغات منها الإنجليزية والفرنسية، وعُني المستشرقون بدراسته منذ زمن بعيد، ويدرس في عدد من جامعات العالم، فهو يبحث في القانون الدستوري، ويعد مصدراً لكل من يكتب في مبادئ نظام الحكم عامة، وفي الإسلام بصفة خاصة، وهناك مؤلفات عربية أخري كانت لها مكانتها في علم السياسة يأتي في مقدمتها كتاب(سراج الملوك) لأبي بكر محمد بن محمد الطرطوشي(٥٢٠هـ) بالإضافة إلى مؤلفات ابن سينا وابن خلدون، وابن حزم الأندلسي، ولسان الدين بن الخطيب وغيرهم.

ويأتي (كتاب السير الكبير) للإمام أبي الحسن الشيباني– تلميذ الإمام أبي حنيفة – قامة علمية عالية، فهو الرائد لأنه أول كتاب تم تأليفه في القانون الدولي تناول فيه الشيباني القوانين التي تحكم الدول، وخصوصاً في زمن الحروب. وقد أُخذت منه بنود – بنصها – وضعت ضمن لائحة لاهاي للحقوق الدولية، ونعجب حين نعلم أنه توجد في مدينة جوتنجن بألمانيا جمعية اسمها(جمعية الشيباني للحقوق الدولية) لا يلتحق بعضويتها إلا كبار فقهاء القانون الدولي في العالم(أبو الحسن الشيباني – كتاب السير الكبير– انظر : مقدمة المحقق) .

هـذا بالإضافـة إلى العلـم المقـارن الـذي ابتدعـه البيرونـي وانسـحب تطبيقـه علـى العلـوم الإنسـانية، والأديـان، والأدب، وغيرهـا، وقـد أشـرنا إليـه سـالفاً.

أمـا علـم فلسـفة التاريـخ وعلـم العمـران البشـري اللـذان ابتدعهمـا العلامـة عبـد الرحمـن بـن خلـدون، فـلا نـري حاجـة للحديـث عـن أثرهمـا في العـالم هاهنـا، فـإن مـا كتـب عـن أهميتهمـا وعـن دور ابـن خلـدون في تقـدم الفكـر العالمـي في الشـرق والغـرب لا يحتـاج إلى مزيـد في مثـل هـذه الإشـارات.

الآداب :

إن لـلأدب مكانـة رفيعـة في حيـاة العـرب، فهـم أهـل اللغـة والفصاحـة والبلاغـة، وحـين أنـزل القـرآن الكريـم علـى رسـول الله – صلـى الله عليـه وسـلم– كان معجـزاً في كل شـيء، وكان الإعجـاز اللغـوي مـن ضمـن وجـوه إعجـازه، وتقدمـت الآداب العربيـة مـع مـرور الزمـن فلـم يعـد الأدب العربـي مقتصراً علـى الشـعر والخطابـة، وإنمـا عـرف العـرب ألوانـاً أخـري مـن فنـون الكتابـة مثـل المقامـات والرسـائل والمناظـرات وغيرهـا .

وكان مـن الأمـور الطبيعيـة أن يؤثـر الأدب العربـي في الآداب العالميـة، ويكفينـا شـاهداً علـى هـذا قصـص ألـف ليلـة

وليلة التي شهد العالم بأثرها في آداب الأمم المختلفة، وكذلك أسفار السندباد التي طبقت شهرتها الآفاق، والتي وجدت كمجموعة مستقلة قائمة بذاتها قبل أن تدخل ضمن مجموعة « ألف ليلة وليلة » الضخمة (أغناطيوس يوليانوفتش كراتشكوفسكي- تاريخ لأدب الجغرافي العربي القسم الأول – ص ١٤٢). , وأيضاً رسالة الغفران لأبي العلاء المعري التي أثرت في الأدب العالمي متمثلاً- في أوضح صورة – في الكوميديا الإلهية لدانتي الإيطالي .

وإذا مضينا قليلاً مع شواهد أخري سنجد الأثر العميق لحكايات كليلة ودمنة التي ترجمها عبد الله بن المقفع (١٤٢هـ) عن الفارسية- مع بعض التصرف- وضاع الأصل الهندي والفارسي ولم يتبق غير النص العربي الذي كان له أثره الجليّ في الآداب العالمية، ويمكننا تقدير ما أدركته قصص كليلة ودمنة من الذيوع والقبول إذا ذكرنا أنها ترجمت إلى أكثر من أربعين لغة. (آنخل جنثالث بالنثيا- تاريخ الفكر الأندلسي- ص ٥٨٢). ونذكر قصة حي بن يقظان لمحمد بن طفيل التي استلهما ديفو وغيره في قصصهم التي تحولت إلى أفلام سينمائية، وترجمت قصة ابن طفيل إلى كثير من اللغات. وحظى عمر بن إبراهيم

الخيام (٤٤٠-٥٢٥هـ) بشهرة عريضة في العالم بأسره بسب ديوانه رباعيات عمر الخيام الذي ترجم إلى لغات مختلفة نظماً ونثراً، فقد كان شاعراً مبدعاً بالإضافة إلى أنه كان من علماء الرياضيات والفلك الكبار، ويقول إدوارد كاسنار وجيمز نيومان في كتابهما (التخيلات الرياضية): إن عمر الخيام، بالرغم من شهرته في قصائده المسماة بالرباعيات، التي لا تخلو منها أية مكتبة من مكتبات العالم- أجمع - إلا أنه كان فوق ذلك رياضياً بارعاً وفلكياً أصيلاً. (د. علي عبد الله الدفاع - نوابغ علماء العرب والمسلمين في الرياضيات- ص ١٧٩) . كذلك كان شعر العرب في الأندلس مؤثراً في الشعر الإسباني، وخصوصاً بعد ظهور الموشحات والأزجال وانتشارها بواسطة الغناء، وقد تجلى أثر الشعر الأندلسي في دواوين التروبادور Troubadores (وهم مغنون جوالون). والتروفير Troveros (وهم فريق آخر من المغنيين الجوالين) والمينيزينجر Minnesaenger(وهم منشدو المن Minne وهي مقطعات الأغاني القصيرة) وقد تجلت الدراسات عن إثبات انتقال بحور الشعر الأندلسي إلى جانب الموسيقا العربية إلى أوروبا.. ولم تنتقل إلى أوروبا أنغام الموسيقا وحدها، بل صاحبتها الأغنيات التي

تُغني بها، وكان من الطبيعي أن يكون لها آثار في الطرز الشعرية التي وجدت هناك(آنخل جنثالث بالنثيا- تاريخ الفكر الأندلسي- ص ٦١٣، ٦١٤) حيث انتشرت في إسبانيا وجنوب فرنسا، ثم امتدت إلى بقية بلدان أوروبا.

ومسألة انتقال أوزان الشعر الأندلسي وبحوره إلى أوروبا تستدعي أن نشير إلى أن هناك علوماً ابتدعها العرب تخصهم وحدهم، وتدور في فلك نشاطهم الفكري والإبداعي مثل علم الرجال الذي استلزم نشأته انتقال الحديث النبوي الشريف بالراوية، وحتمية تمحيص الخبر المنقول ما بين التحمل والأداء والنقد، ووضعوا قواعد العدالة والجرح، ووضعوا أصول وخطوات المنهج الإسلامي في نقد السند وفي نقد المتن، وانتقل هذا المنهج عندهم من الخبر الديني إلى الخبر التاريخي والخبر الأدبي، وإن خطتهم في نقد هذه المعرفة النقلية تبدأ بالشك في صحة ناقل هذه المعرفة، أو بالأحري صلاحيته للنقل (الرواية) ثم في المعرفة ذاتها، وبعد الشك يأتي النقد متناولاً الناقل والمنقول.. وقد لاحظ بعض المؤرخين المعاصرين تشابه هذا المنهج ومنهج النقد التاريخي عند الأوروبيين في كثير من القواعد والأصول (د. عثمان موافي- منهج النقد التاريخي الإسلامي والمنهج الأوروبي ص ١١، ١٢) .

هكذا أفاد هذا العلم أوروبا والعالم، وكنا نظن أنه علم يختص به العرب وحدهم لظروفهم الفكرية والدينية، فهم أنشأوا علماً جديداً، اعتمدوا عليه حتى تطمئن قلوبهم إلى صحة المنقول عن رسول الله صلى الله عليه وسلم، ووضعوا له منهجاً يصلح لإتقان التوصل إلى الصحيح من الأحاديث النبوية المشرفة، ثم أصبح المنهج صالحاً لضبط الروايات التاريخية والأدبية وغيرها، فصار صالحاً لاستخدامه في البحوث المتنوعة.

ويلفتنا القول السابق لبالنثيا حين ذكر انتقال بحور الشعر الأندلسي إلى أوروبا، فإن علم العروض الذي يختص بأوزان الشعر العربي وبحوره وقوافيه لم يكن يخطر ببال الخليل بن أحمد الفراهيدي(١٧٥هـ) أنه يمكن أن ينتقل إلى الشعوب الأخري، ولم يكن يخطر ببال أحد مثل هذا الأمر، الذي إن دل على شيء فإنما يدل على مدي تأثير العرب والمسلمين في الحضارة الإنسانية بكل جوانبها .

الفنون :

نفذت إلى أوروبا الفنون الإسلامية– في البداية – بواسطة الصناعات الدقيقة للأواني المعدنية والزجاجية، والصناديق الخشبية والمعدنية، ومجلدات الكتب، وكان كل ذلك يمتاز

بما فيه من زخارف فنية متقنة، تدل على مهارتهم الفائقة، فقد كان الصناع الشرقيون مولعين بالزخارف، حتى لقد وقفوا على دراسة مسائلها جهوداً عظيمة متواصلة، ووضعوا لها أصولاً ما يزال الصناع المحدثون يقتفون آثارها حتى اليوم، وإن أبسط دراسة موجزة للفن الإسلامي كافية لأن تظهر أن صناعة الزخرفة خليقة بأن تتبوأ المكان الأعلي بين الفنون الفرعية التي أنتجتها العبقرية الإسلامية.(كريستي Chrisite – تراث الإسلام – الجزء الثاني –، ص ١٣) . وفي البداية أيضاً نفذت الفنون الإسلامية إلى أوروبا عن طريق الأقمشة وكان لها أثرها في الفن الأوروبي، بل إن بعض الباحثين قدم النسيج على كل ما عداه في تأثير الفنون الإسلامية في الفن الغربي، فقال : إن النسيج لابد أن يحتل مكان الصدارة، لأنه كان يرد إلى أوروبا من الشرق– منذ البداية– وترك فيها أثراً لا يمحي، ويكفي لتبين هذه الحقيقة أن ننظر في المصطلحات الكثيرة المشتقة من ألفاظ أو أسماء أماكن إسلامية مثل : قطن Cotton، وديوان divan، والموصلي Muslin وغيرها(ريتشارد أتنجهاوزن – تراث الإسلام – ص ١٠٢) .

واهتم الصناع والفنانون والأفراد في أوروبا بالفنون الإسلامية، وظهر أثر الحروف الكوفية في التصوير في بعض

مواضع من أوروبا، كما كان للظواهر المعمارية الإسلامية أثر واضح، وكان للخزف أثره أيضاً، وبواسطته انتقلت إلى أوروبا طريقة الرسم بالحفر، كما بهروا الغرب بصناعة الخزف ذي البريق المعدني، وكذلك الأباريق، ثم ورد إلى أوروبا القاشاني من العالم الإسلامي- بما يحمله من رسوم وزخارف، ثم استعمل الصناع المسلمون(في تركيا وسوريا) في صناعة الأواني الخزفية نفس الأساليب الفنية التي استعملوها في صناعة القاشاني لتغطية الجدران، وفي تزيين الصحون الجميلة والطاسات وأصص الزرع وغيرها، كما انتقلت زخارف الملابس الحريرية إلى أوروبا مع تطوير صناعة الحرير في العالم الإسلامي وكثرة مصانعه، وانتقلت التحف التي صنعوها من العاج وغيره إلى أوروبا، كما كان للسجاد أثره في أوروبا، وقد تعلم الأوروبيون من المسلمين نسج السجاد ذي الوبر(كريستي - تراث الإسلام - مكتبة الآداب- مصر - الجزء الثاني- ص٧٦) . هذا عدا الأبواب الخشبية والأحواض المزخرفة، والكثير مما كان له أثره الواضح في الفنون الأوروبية.

وامتد عطاء المسلمين الفني إلى جوانب أخري من الفن منها خيال الظل، وهذا الفن هو الأصل الأول للسينما المعاصرة، إذ تتحرك الأشخاص والأشكال خلف سُترٍ وقد

سُـلِّطَ عليهـا الضـوء، فتبـدو صورهـا متحركـة مـن خلـف الستر(عبـد السـلام محمـد هـارون – كناشـة النـوادر– ص[9]) .

وخيـال الظـل ضـرب مـن عـروض التمثـل العرائسـي، نشـأ أصـلا– في رأي البعـض– في الشـرق الأقصـي وخاصـة في الصـين وجـاوة، أمـا البعـض الآخـر فـيري أن موطنـه الأصلـي الهنـد. وفي القـرن العاشـر الميـلادي تقريبـاً اسـتقدم إلى الشـرق العربـي، ثـم زحـف إلى تركيـا، ومنهـا هاجـر إلى اليونـان وإيطاليـا وبلـدان أوروبيـة أخـري، وأخـيراً عرفتـه الولايـات المتحـدة الأمريكيـة.. وقـد وصلتنـا أقـدم نصـوص ظليـة في العـالم، كتبهـا نثـراً مسـجوعاً وشـعراً فَكِهـاً متخالطـاً بكلمـات عاميـة(مصريـة) محمـد بـن دانيـال الموصلـي (٧١٠هـ/١٣١٠م) (د. إبراهيـم حمـادة – معجـم المصطلحـات المسـرحية ص ٢٠٧) . وذلـك في كتابـه (طيـف الخيـال في معرفـة الظـل) وهـذا الكتـاب هـو المحاولـة الأولـي والفريـدة لوضـع نصـوص اللعبـة الشـعبية خيـال الظـل بالعربيـة.. كتبـت دراسـات وأجـزاء مطبوعـة منـه بـدءاً مـن ١٩٠١م وقُـرِّرت أجـزاء منـه علـى طـلاب جامعـة أرلانجـن بألمانيـا(كارل بروكلمـان – تاريـخ الأدب العربـي – ج١٠- ص١٤، ١٥) ويمتـد عطـاء العـرب والمسـلمين في جانـب فـني آخـر يتمثـل في أكاديميـة الفنـون التـي

أنشاها الموسيقار العبقري زرياب وهو أبو الحسن علي بن نافع الذي اشتهر باسم زرياب، وهو طائر أسود جميل الصوت. كان عبداً من عبيد الخليفة المهدي العباسي، وأعتقه لأنه لمس فيه النجابة، فتعلم العزف والألحان على يد إبراهيم الموصلي ثم إسحاق، بعدها هرب إلى تونس، ثم استقر في الأندلس، وتوفي ٢٣٨هـ. في قرطبة بالأندلس.

وأكاديمية الفنون أنشأها زرياب لتعليم العزف والغناء، ولكن لم تقتصر الدراسة فيها على ذلك فقط، بل كان يعلم الرقص، ودراسة الشعر، ثم تأتي في المرحلة الأخيرة من التعليم دراسة الملبس والمأكل والمشرب، ولا عجب في هذا فقد كان زرياب ملك الأناقة في عصره، وركَّب عطراً باسمه، ونوعاً من الطعام باسمه، وكان هو رئيس الأكاديمية، أما المعلمون فهم أولاده وبناته وجواريه، وبلغ عدد طلاب وطالبات الأكاديمية القادمين من أوروبا للتعلم في مدرسة زرياب(٧٠٠) طالب وطالبة، وتتابعت البعثات الأوروبية، حيث عادوا إلى بلادهم يحملون موسيقا زرياب وأساليبه الموسيقية، فكانت الأساس الذي قامت عليه النهضة الفنية في هذا المجال في أوروبا. فبينما كان العازفون في الغرب يعزفون معتمدين على السماع فقط، كان الطلبة في مدرسة

زريـاب يعزفـون بإتقـان علـى العـود والجيتـار بالعفـق علـى الدسـاتين لتحديـد درجـة كل نغمـة.. وقـاد العـرب الغـرب إلى الموسـيقا متعـددة الأصـوات(الهارمونـي) بالعـزف علـى أكثـر مـن وتـر(زيجريـد هونكـه ص ٤٩٣). وإضافـات زريـاب للموسـيقا في مجـالات متعـددة، فهـو الـذي أضـاف الوتـر الخامـس للعـود، ومعلـوم أن الآلات الموسـيقية لا تنتقـل إلا ومعهـا موسـيقاها.. وقـد ظـل العـود منتشـراً في أوروبـا حتـى القـرن السـابع عشـر (د. محمـود أحمـد الحفنـي- زريـاب موسـيقار الأندلـس- ص ١٧٤). نقـل زريـاب إلى الأندلـس الآلات الموسـيقية الـتي عرفهـا المشـرق العربـي، وابتكـر إضافـات لتحسـين أدائهـا، وكل هـذه الآلات قـد انتقلـت إلى أوروبـا عـن طريـق الأندلـس سـواء منهـا الآلات الوتريـة أو النحاسـية أو آلات النفـخ أو آلات النقـر.

وألقي د. كورت زاكس- الأستاذ الأول في جامعة برلين لتاريخ الآلات الموسيقية- محاضرة عن تاريخ « البيانو» استلهلها بقوله :

مـن الثابـت أن جميـع آلاتنـا الموسـيقية مصدرهـا الشـرق، وقـد انتقلـت منـه إلى أوروبـا بأكثـر مـن طريـق، والآلـة الوحيـدة الـتي تعتـز بهـا أوروبـا بأنهـا مـن مبتكراتهـا هـي آلـه البيانـو، ولكـن ثبـت أيضـاً أن هـذه الآلـة مصدرهـا عربـي أندلسـي فـإن أقـدم لفـظ أوروبـي أطلـق علـى هـذه الآلـة في اللغـات

الفرنسية والإنجليزية والإسبانية هو (Echiquier) وهو اللفظ العربي(الشقير) وكان يطلق حتى القرن الرابع عشر (الميلادي) علي آلة صغيرة ذات مفاتيح سوداء فبيضاء على التوالي، توضع على المنضدة أثناء العزف، وتعتبر هذه الآلة إحدي الحلقات الأولي التي تطورت منها آلة البيانو. وإن هذه التسمية ليس لها نظير في المشرق العربي، فالمعتقد أنها إحدي مبتكرات زرياب في الأندلسي(د. الحفني، السابق ص ١٧٦) .

وقد ظل ما كتبه ابن سينا والفارابي والأرموي مراجع مهمة للموسيقيين في أوروبا حتى القرن السابع عشر الميلادي، واهتم الكونت هرماتوس كونتراكوس بمؤلفات الكندي الموسيقية، ونقل عنه كتابة النوتة الموسيقية، وهو يعتبر الكندي من أئمة علماء الموسيقا، أما المقاطع الصولفائية (دو. ري . مي . فا . صول . لا . سي) التي يقال إن الموسيقي الإيطالي(جيد فون أرينزو) قد أخذها عام ١٢٠٦م. من مفتتح خطبة ليوحنا فمن المحتمل أن تكون مأخوذة عن الأحرف العربية (دال. راء. ميم. فاء . صاد . لام . سين) التي تجدها مع غيرها في مقطوعات من الموسيقا اللاتينية في القرن الحادي عشر الميلادي(زيجريد هونكه – ص ٤٩٤). والشواهد كثيرة على أثر الموسيقيين العرب في الموسيقا الأوروبية.

الخلاصة :

نؤكد أن التقدم العلمي الذي أحرزه العرب في العلوم المختلفة، وما حققوه في الفنون والآداب كان نتاج حضارة شملت جوانب الحياة كلها، وانتظمت مجالات النشاط الإنساني بتنوع اتجاهاته، وتطور متطلباته وتجاور رؤاه.

فالعرب والمسلمون في زمن نهضتهم لم يتفوقوا في العلوم وحدها، إنما كان العلم جانباً من جوانب تفوقهم الذي انتظم ميادين حياتهم. فإنهم تقدموا عسكرياً، وطوروا الآلات الحربية مثل المجانيق وغيرها وأنشأوا السفن الحربية الفائقة، وكانت جيوشهم تمتلك القوة والكثرة، وكما قال أحدهم لملك الصين: كيف يخشاك من كان أول جيوشه في بلادك وآخرها عند منابت الزيتون (أي البحر المتوسط) ولا شك أن القوة العسكرية قد أوجدت لدي العرب ثقة في الاستقرار.

وتفوق العرب والمسلمون اقتصادياً، فملكوا من مصادر المال ما أعانهم على تطوير حياتهم، وأنشئت المصانع التي وفرت لهم احتياجاتهم، فعلى سبيل المثال: صناعة النسيج كانت أكبر الصناعات في عالم الإسلام، بحيث كانت تقدم للناس كل ما يحتاجون إليه من ثياب، وتقدم لهم كذلك

أهم لوازم البيت كالأغطية والمساند والوسائد والبسط والستائر (ريتشارد أتنجهاوزن- تراث الإسلام - الكويت - ص١٠٣) وكان التجار يحملون الأقمشة لبيعها في الشرق والغرب، فلا تنقص منها احتياجات الناس. ويتغافل كثير من مؤرخي الحضارات عما كان في دولة الإسلام من صناعات كانت من مصادرهم الاقتصادية، ومن مصادر الاقتصاد القوية أيضا- عند المسلمين - الأراضي الزراعية الشاسعة، والرعي وغيرها.

وتقدم العرب والمسلمون في النواحي الاجتماعية، فبعد أن كانوا يعيشون في الأخصاص وبيوت الشعر والقصب تدرجوا في العمران فصاروا يعيشون في البيوت والقصور فتغيرت علاقاتهم الاجتماعية تبعاً لذلك، ومع ازدهار الحياة الاقتصادية شاع الرخاء والطمأنينة، ووصل الإنسان العربي إلى درجة من الرقي في التعاملات الاجتماعية لدرجة أن الناس كانوا يقدمون الأزهار هدايا في بعض المناسبات، وكانت الأزهار من التجارات الرائجة، فإن سوق الكوفة كان فيه مكان لباعة الأزهار كالبنفسج والزنبق (د. محمد مصطفي هدارة- المأمون الخليفة العالم، ص٢٧). واتسع نطاق الحرية الاجتماعية لدرجة أن النساء كن يحضرن سباق الخيول في الأندلس، وأنشأ العرب والمسلمون سفناً للنزهة

في الأنهـار. كان المجتمـع زاخـراً بالحيـاة والحركـة، وبالرغـم مـن الرخـاء الـذي انتشـر في المجتمـع العربـي إلا أنـه وُجـد فيـه– أيضـاً– فقـراء نتيجـةً لظـروفٍ حياتيـة، فـكان فيـه الغِـنَي الفاحـش والفقـر، وفيـه الإغـراق في المجـون، والزهـادة المفرطـة الـتي تقـترب مـن الرهبانيـة والتبتـل، وفيـه العلمـاء العاكفـون علـى مختلـف فـروع المعرفـة، والعابثـون الذيـن يعيشـون علـى التبطـل والفـراغ واللهـو، وهـذه الصـورة– بـكل مـا فيهـا – هـي صـورة مجتمـع حـي متطـور (د. هـدارة، السـابق ص ٣٩) ذلـك المجتمـع أنتـج عقـولاً قـادرة علـى البحـث والابتـكار في ظـل التمسـك بتعاليـم الديـن الحنيـف، ومـا وجـود الخارجـين عـن الصـف إلا لإيجـاد حركـة في المجتمـع، لكـن الأيـام تغربلهـم، ولا تبقـي في ذاكـرة الأمـم غـير مـن أنجـزوا وقدمـوا عطاءهـم لأمتهـم مـن أمثـال العلمـاء العظـام الذيـن أشـرنا إليهـم، فكانـوا مشـاعل الحضـارة العربيـة الـتي أضـاءت جنبـات العـالم .

obeikandl.com

الخاتمة

كانت رحلة مضت بالخطوات بين الشرق والغرب في مجال محبب إلى النفس، لذلك كانت رحلة ممتعة بما في جوانبها من معارف وبما توصلت إليه من نتائج، بالرغم مما فيها من إجهاد.

هذه الرحلة خلصت إلى نتائج، أهمها أن البحث في تاريخ العلوم ليس من قبيل الترف العلمي، لكنه في غاية الأهمية لأنه يدخل في صلب صناعة التقدم بوصفه جانباً أساسياً من جوانب تهيئة الأمة للسير على درب التقدم.

ومن نتائج البحث أيضاً أن التقدم الحضاري الذي وصل إليه الإنسان اليوم هو نتاج تراكم حضارات متتالية أضافت كل منها جانباً في الحضارة الإنسانية.

والتقدم العلمي المعاصر- المذهل- بدأ من الصفر في بداية البشرية، والسبب في هذا التقدم يرجع إلى قدرة الله- تبارك

وتعالي- حين زودً الإنسان بصفات أوجدت لديه القدرة على إعمال العقل والرغبة الملحة في الاكتشاف، خصوصاً حين دعته الحاجة إلى حل مشكلاته كي يحافظ على حياته ويعمر الأرض.

وقد أوجد العمران البشري صرح العلم العالي وأضافت كل حضارة طابقاً إلى هذا ولم تشارك أمة العرب- في هذا - إلا بالنزر اليسير، حتى جاء الإسلام، فغير حياة العرب، فدعاهم إلى طلب العلم، وأدت عوامل كثيرة إلى انطلاقهم كي يتعرفوا على إنجازات الأمم الأخري، ثم يجتهدوا في الابتكار حتى وصلوا إلى درجة عالية من التقدم الحضاري.

والعلوم عند العرب قد أضافت الكثير إلى صرح العلم العالمي، ولولاهم لما أضاف من جاء بعدهم إلى هذا الصرح شيئاً، ولما كانت قد تقدمت العلوم إلى ما وصلت إليه اليوم، فإن إسهام العلماء العرب والمسلمين كان له دور فاعل في تقدم الحضارة الإنسانية بما وضعوه من منهج علمي، وبما أضافوه للعلوم القائمة، وبما ابتكروه من علوم لم تعرفها البشرية قبلهم، وبما اخترعوه من آلات وأدوات مثلت جيلاً من أجيال الأجهزة العلمية.

والعلم العربي كان نتاج حضارة عربية إسلامية انتظمت مجالات الحياة المختلفة سياسياً واقتصادياً واجتماعياً وثقافياً، والدين الإسلامي كان هو الداعي لهم لارتياد مجالات العلم المختلفة.

ويشير البحث في ثناياه إلى صفات أعانت العرب على تقدمهم العلمي، يأتي في طليعتها الاجتهاد في تحصيل العلم، والرغبة في اكتشاف الجديد، وتسلحوا في ذلك بالأمانة في البحث، والتحقق والاستطلاع والتمعن فيما يبحثون، والدقة والصبر فيما يجربون، والصدق فيما توصلوا إليه من نتائج.

وهذا يعني أننا إذا أردنا أن نضيف إلى الحضارة الإنسانية – كما أضاف أجدادنا – فإن علينا أن نسعي لاكتشاف الصفات التي تؤهِّل لهذه الإضافة، والاستعانة بأدوات التقدم التي تحقق لأمتنا اللحاق بركب الحضارة ثم الإسهام في تقدمها والإضافة إليها.

obeikandl.com

المصادر والمراجع

★ أولاً:

القرآن الكريم

السنة النبوية

★ ثانياً:

١. آنخل جنثالث بالنثيا- تاريخ الفكر الأندلسي- ترجمة د. حسين مؤنس- مكتبة الثقافة الدينية- القاهره ١٩٥٥.

٢. ابن أبي أصيبعة - عيون الأبناء في طبقات الأطباء - تحقيق د. نزار رضا - دار مكتبة الحياة -بيروت - د.ت.

٣. ابن قيم الجوزية - الطب النبوي- دار نوبليس - بيروت - ط١- ٢٠٠٥م.

٤. ابن منظور - لسان العرب - تحقيق عبد الله على الكبير، ومحمد أحمد حسب الله، وهاشم محمد الشاذلي - دار المعارف - مصر - د.ت .

obeikandl.com

٥. ابن هشام – السيرة النبوية – تحقيق د. أحمد حجازي السقا – دار التراث العربي للطباعة والنشر– مصر – د . ت .

٦. أبو الحسن الشيباني – كتاب السير الكبير– تحقيق صلاح الدين المنجد – مطبوعات جامعة الدول العربية – ١٩٥٧ .

٧. أبو بكر محمد بن دريد الأزدي – كتاب وصف المطر والسحاب– تحقيق عز الدين التنوخي – دار صادر – بيروت – ١٩٩٢م.

٨. أبو زكريا يحيي بن شرف النووي– رياض الصالحين من كلام سيد المرسلين – تحقيق رضوان محمد رضوان – مكتبة الدعوة الإسلامية وشباب الأزهر – القاهرة، د. ت .

٩. أحمد حسن الزيات – تاريخ الأدب العربي– دار المعرفة – (ط٦) بيروت –٢٠٠٠م.

١٠. أحمد حسين – موسوعة تاريخ مصر– دار الشعب – القاهرة – (د. ت) .

١١. أحمد سويلم، الإعلام الشعري في التراث العربي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة ١٩٩٤م.

١٢. د. أحمد شلبي – موسوعة التاريخ الإسلامي والحضارة

الإسلامية – مكتبة النهضة المصرية – (ط٧) القاهرة – ١٩٨٦م .

١٣. د. أحمد فؤاد باشا – التراث العلمي للحضارة الإسلامية ومكانته في تاريخ العلم والحضارة – دار المعارف– القاهرة –١٩٨٤م .

١٤. د. أحمد فؤاد باشا – أساسيات العلوم المعاصرة في التراث الإسلامي – دار الهداية – القاهرة – ١٩٩٧م .

١٥. د. أحمد مدحت إسلام – الكيمياء وحياتنا اليومية– الهيئة المصرية العامة للكتاب– القاهرة، ٢٠٠٥م .

١٦. إخوان الصفاء وخلان الوفاء– رسائل إخوان الصفاء– الهيئة العامة لقصور الثقافة – سلسلة الذخائر– يوليو ١٩٩٦م.

١٧. أدي شير– تاريخ كلدو وآثور– المطبعة الكاثوليكية للآباء اليسوعيين ، بيروت – ١٩١٢م .

١٨. إربك دي جروليه – تاريخ الكتاب – ترجمة د. خليل صابات– مكتبة نهضة مصر– القاهرة– سلسلة الألف كتاب رقم ٧٥– (د.ت).

١٩. الإمام محمد عبده – الإسلام دين العلم والمدنية – تحقيق د. عاطف العراقي– الهيئة المصرية العامة للكتاب–

مكتبة الأسرة – القاهرة، ١٩٩٨م.

٢٠. أغناطيوس يوليانوفتش كراتشكوفسكي– تاريخ الأدب الجغرافي العربي– ترجمة صلاح الدين عثمان هاشم– لجنة التأليف والترجمة والنشر– القاهرة – اختارته الإدارة الثقافية في جامعة الدول العربية – ١٩٥٧م.

٢١. ألكسندر ستيبتشفيتش – تاريخ الكتاب– ترجمة د. محمد الأرناؤوط – عالم المعرفة – الكويت – يناير ١٩٩٣م– القسم الأول.

٢٢. بول غليونجي – قطوف من تاريخ الطب– دار المعارف– القاهرة – ١٩٨٦م.

٢٣. توبي إ . هاف Toby e. Huff– فجر العلم الحديث– ترجمة د. أحمد محمود صبحي– عالم المعرفة – الكويت – رقم ٢١٩ – مارس ١٩٩٧م.

٢٤. جلال الدين السيوطي– تاريخ الخلفاء– المكتبة التجارية الكبري – (ط٤) القاهرة– ١٩٦٩م .

٢٥. د. جلال محمد موسي– منهج البحث العلمي عند العرب في مجال العلوم الطبيعية والكونية– دار الكتاب

اللبنانـــي- بـــيروت، ١٩٨٨م.

٢٦. جمـال الديـن علـى بـن القفطـي- كتـاب إخبـار العلمـاء بأخبـار الحكمـاء- مكتبـة المتنـبي- القاهـرة - (د.ت.)

٢٧. جـورج سـارتون - تاريـخ العلـم - ترجمـة د. ابراهيـم بيومـي وآخـرون - دار المعـارف- القاهـرة ١٩٩١م.

٢٨. جيمـس كونانـت، مواقـف حاسمـة في تاريـخ العلـم، ترجمـة - د. أحمـد زكـي، دار المعـارف، القاهـرة (د.ت).

٢٩. جيمـس هنـري برسـتد - فجـر الضمـير- ترجمـة د. سـليم حسـن - مكتبـة مصـر- الألـف كتـاب- (رقـم ١٠٨) بإشـراف إدارة الثقافـة العامـة بـوزارة التربيـة والتعليـم - القاهـرة - ١٩٨٠م.

٣٠. د. حكمـت نجيـب عبـد الرحمـن - دراسـات في تاريـخ العلـوم عنـد العـرب- جامعـة الموصـل- العـراق - د.ت.

٣١. خـير الديـن الزركلـي- الأعـلام - دار العلـم للملايـين - (ط٩) بـيروت - ١٩٩٠م.

٣٢. دونالـد ر. هيـل Donald R. Hill - العلـوم والهندسـة في الحضـارة الإسـلامية - ترجمـة د. أحمـد فـؤاد باشـا -

سلسلة عالم المعرفة ٣٠٥ – الكويت – يوليو ٢٠٠٤م.

٣٣.د. زغلول راغب النجار ود. على عبد الله الدفاع – إسهام علماء المسلمين الأوائل في تطور علوم الأرض– مكتب التربية العربية لدول الخليج – الكويت، ١٩٨٨م.

٣٤.زيجريد هونكه – شمس (الله) تسطع على الغرب– ترجمة فاروق بيضون وكمال دسوقي (جعلا العنوان : شمس العرب تسطع على الغرب) – دار الآفاق الجديدة – (ط٨) بيروت – ١٩٨٦م.

٣٥.د. سماح سامي – الطب والصيدلة عند العلماء العرب دراسة في فلسفة العلوم – الهيئة المصرية العامة للكتاب– القاهرة ٢٠٠٧م .

٣٦.د. السيد عبد العزيز سالم – تاريخ العرب قبل الإسلام – مؤسسة شباب الجامعة – الإسكندرية – ١٩٨٦م.

٣٧.شاخت وبوزورث– تراث الإسلام – القسم الثالث– ترجمة د. حسين مؤنس وإحسان صدقي العمد – الفصل العاشر– العلوم الطبيعية والطب بقلم مارتن بلسنر– سلسلة عالم المعرفة – الكويت – ديسمبر ١٩٧٨م.

٣٨.د. الشحات السيد زغلول- السريان والحضارة الإسلامية- الإسكندرية- دون دار نشر - ١٩٩٨م.

٣٩.صاعد بن أحمد الأندلسي - طبقات الأمم - مطبعة السعادة- القاهرة - (د. ت) .

٤٠.د. عبد الحليم منتصر- تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه - دار المعارف - (ط٨) القاهرة - ١٩٩٠م.

٤١.عبد السلام محمد هارون - كناشة النوادر- مكتبة الخانجي- القاهرة - ١٩٨٥م.

٤٢.د. عثمان موافي- منهج النقد التاريخي الإسلامي والمنهج الأوروبي- دار المعرفة الجامعية(ط٤)- الإسكندرية -١٩٩٤م.

٤٣.د. علي عبد الله الدفاع - أثر العرب والمسلمين في تطوير علم الفلك- مؤسسة الرسالة(ط٣)- بيروت -١٩٨٥م.

٤٤.د. علي عبد الله الدفاع - إسهام علماء العرب والمسلمين في علم الحيوان - مؤسسة الرسالة - بيروت - ١٩٨٦م.

٤٥.د. علي عبد الله الدفاع - إسهام علماء العرب والمسلمين في الصيدلة - مؤسسة الرسالة (ط٣) بيروت - ١٩٨٧م.

٤٦.د. علي عبد الله الدفاع، إسهام علماء العرب والمسلمين

obeikandl.com

في علم النبات- مؤسسة الرسالة - بيروت -١٩٨٥م.

٤٧.د. علي عبد الله الدفاع - أعلام العرب والمسلمين في الطب- مؤسسة الرسالة (ط٤)- بيروت -١٩٨٧م.

٤٨.د. علي عبد الله الدفاع- نوابغ علماء العرب والمسلمين في الرياضيات- دار الاعتصام- القاهرة- ١٩٧٨م.

٤٩.د. علي علي السكري- العرب وعلوم الأرض- منشأة المعارف بالإسكندرية - ١٩٨٨م.

٥٠.د. عمر فروخ - تاريخ العلوم عند العرب، دار العلم للملايين، بيروت ١٩٧٠م.

٥١.غوستاف لوبون- حضارة العرب- ترجمة عادل زعيتر - الهيئة المصرية العامة للكتاب - مكتبة الأسرة القاهرة - ٢٠٠٠م.

٥٢.فاضل أحمد الطائي- أعلام العرب في الكيمياء - الهيئة المصرية العامة للكتاب- الألف كتاب الثاني (٣٢) القاهرة-١٩٨٦م.

٥٣.د. فؤاد سزكين- محاضرات في تاريخ العلوم- جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية - الرياض - ١٩٧٩م.

٥٤. قدري حافظ طوقان – تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك – دار الشروق – بيروت / القاهرة (د. ت) .

٥٥. فريدريك بوش، وديفيد جيرد، أساسيات الفيزياء، ترجمة سعيد الجزيري ومحمد أمين سليمان، مراجعة أحمد فؤاد باشا، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية (ط٧) القاهرة ١٩٩٨م. ص٢.

٥٦. قدري حافظ طوقان – العلوم عند العرب– مكتبة مصر– الألف كتاب – القاهرة، ١٩٧٩م.

٥٧. كارل بروكلمان – تاريخ الأدب العربي – أشرف على الترجمة د. محمود فهمي حجازي – الهيئة المصرية العامة للكتاب – القاهرة – ١٩٩٣م.

٥٨. كارلو نللينو – علم الفلك، تاريخه عند العرب في القرون الوسطي – مكتبة الثقافة الدينية– القاهرة (د. ت) .

٥٩. لبيب عبد الساتر – الحضارات – دار المشرق(ط١٣) – بيروت –١٩٩٣م.

٦٠. مارتن بريجز – تراث الإسلام – ترجمة د. زكي محمد حسن – مكتبة الآداب– القاهرة – ١٩٨٣م .

obeikandl.com

٦١. ماكس بيروتز max perutz – ضرورة العلم – ترجمة وائل أتاسي و د .بسام معصراني – سلسلة عالم المعرفة– الكويت ١٩٩٩م.

٦٢. محمد بن أحمد الخوارزمي– مفاتيح العلوم – دار الكتب العلمية – بيروت – (د. ت) .

٦٣. د. محمد عبد الرحمن مرحبا– الجامع في تاريخ العلوم عند العرب– منشورات عويدات بيروت / باريس– ط٢– ١٩٨٨م.

٦٤. محمد عبد الله عنان – دولة الإسلام في الأندلس– مكتبة الخانجي(ط٣) القاهرة – ١٩٨٨م.

٦٥. محمد كامل حسين (بالاشتراك) أثر العرب والإسلام في النهضة الأوروبية الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة – ١٩٨٧م.

٦٦. د. محمد مصطفي هدارة – المأمون الخليفة العالم – الهيئة المصرية العامة للكتاب– سلسلة أعلام العرب(١١٣)– القاهرة، ١٩٨٥م.

٦٧. محمد يحيي الهاشمي – الإمام الصادق ملهم الكيمياء– المؤسسة السورية العراقية – (ط٢) حلب – ١٩٥٨م.

٦٨.د. محمود أحمد الحفني- زرياب موسيقار الأندلس- الدار المصرية للتأليف والترجمة - سلسلة أعلام العرب(٥٤) - (د.ت).

٦٩.محمود محمد شاكر - رسالة في الطريق إلى ثقافتنا - دار الهلال- القاهرة، ١٩٨٧م.

٧٠.موريس شربل- الرياضيات في الحضارة الإسلامية - جروس برس- طرابلس - لبنان - ط١- ١٩٨٨م.

٧١.مونتجومري وات - فضل الإسلام على الحضارة الغربية - ترجمة حسين أحمد أمين - مكتبة مدبولي- القاهرة - ١٩٨٣م.

٧٢.ول ديورانت- قصة الحضارة - ترجمة د. زكي نجيب محمود - جامعة الدول العربية الإدارة الثقافية- لجنة التأليف والترجمة والنشر(ط٣)- القاهرة ،١٩٦٥م.

٧٣.د. وليم تاوضروس عبيد ود. عبد العظيم أحمد أنيس- مقدمة في تاريخ الرياضيات - وزارة التربية والتعليم بالاشتراك مع الجامعات المصرية- القاهرة - ١٩٨٥م.

★ ثالثاً :

١. المعجم الوجيز، مجمع اللغة العربية ، (ط١) القاهرة ١٩٨٠م.

٢. الموسوعة العربية العالمية – الناشر مؤسسة أعمال الموسوعة للنشر والتوزيع – الرياض– السعودية – ١٤١٦هـ / ١٩٩٦م.

٣. الموسوعة العربية الميسرة .

obeikandl.com

المحتوي

المقدمــة ٣
الإرهاصات ١٥
الحضــارات ٢٥
الحضارة العربية ٢٩
العلـوم عند العرب فى الجاهلية ٣٥
العلوم فى الحضارة العربيـة ٣٦
الـورق والكتـب ٤١
بيـت الحكمــة ٤٢
مكتبــة دار الحكمــة بالقاهـرة ٤٦
مكتبــات أخـرى ٤٧
العلـم مــا بعـد العـرب ٤٨
العلـم فــى العصـر العثمانــى ٤٩
الحضــارة الأوربيــة ٥٢
العلــم العربــى فــى حضــارة الغـرب ٥٨
فى الطـب ٦٠
فى الصيدلـة ٧٣
فى علم النبات ٧٩
فى علم الحيوان ٨٥

obeikandl.com

فى علوم الأرض ٩١
علـم المعادن وعلم الأحجار الكريمة ٩٦
علم الصخـور ٩٧
علم الأرض الطبيعى ٩٧
علم البحـار ٩٩
علـم الكائنات القديمة (الأحافيـر) ونظرية التطور..... ١٠٠
المسـاحة والخرائط ١٠٠
فى الكيمياء ١٠١
فـى الفيزيـاء ١١١
فى الرياضيات ١٢٤
فـى علم الفلك ١٤٥
علوم غيرها ١٥٩
علم الوراثة ١٥٩
علم المراعى ١٦١
علم الشفرة ١٦٢
شـمولية الحضـارة العربيـة ١٦٤
العلـوم الإنسـانية ١٦٥
الآداب..... ١٦٨
الفنون ١٧٢
الخلاصة ١٧٩
الخاتمة ١٨٣
المصادر والمراجـع ١٨٧

obeikandi.com

obeikandl.com

طبع بمؤسسة بسطرون
٠١٢٢٩٣٠٠٠٢٩

obeikandl.com