مجلة المجمع العلمي

مجلة المجمع العلمي

الجزء الاول ـ المجلد السابع والخمسون

بغـــداد

١٤٣١هـ ـ ٢٠١٠م

شبكة كتب الشيعة
shiabooks.net
mktba.net رابط بديل

علم الحِيَل عند العرب

الدكتور احمد مطلوب

رئيس المجمع العلمي

الملخص :

اهتم العرب والمسلمون بالعلم كثيرا ، وازدهرت الصناعات التي كانت تسدّ حاجاتهم ، وظهر علم سموه (علم الحيل) أي الميكانيك ، وهو علم تطبيقي انتج كثيرا من الصناعات كأجهزة السحب والساعات والأقفال والعجلات وأدوات الرصد والقصد والجراحة وما الى ذلك من صناعات وأسس علمية كان لها أكبر الأثر في النهضة الاوربية حين ترجمت المؤلفات العربية الى اللاتينية وغيرها من لغاتِ الغرب .

(١)

اهتم العرب بالعلم كثيرا بعد بزوغ فجر الاسلام ، وكرم الله ـ سبحانه وتعالى ـ العلم والعلماء وحث نبيه الكريم محمد ـ صلى الله عليه وسلم ـ على العلم لان طلبه نوع من العبادة ، وحينما اتسعت الدولة العربية الاسلامية واستقرت أركانها ازداد الاهتمام بالعلم وبدأت الترجمة تنشط ، وأخذ العلماء يبدعون ويضيفون . وكانت أبواب العلم في العصر العباسي واسعة متنوعة ، ولذلك نظر كل واحد اليه من وجهة نظره فتعددت تعريفاته وتنوعت وقد نقل الشريف الجرجاني عدة مفاهيم للعلم فقال :

((العلم : هو الاعتقاد الجازم المطابق للواقع . وقال الحكماء : هو حصول صورة الشيء في العقل والأول أخص من الثاني . وقيل :

العلم هو إدراك على ما هو به . وقيل : زوال الخفاء من المعلوم والجهل نقيضه . وقيل : هو مستغن عن التعريف . وقيل : العلم صفة راسخة يدرك بها الكليات والجزئيات . وقيل : العلم وصول النفس الى معنى الشيء . وقيل عبارة عن اضافة مخصوصة بين العاقل والمعقول . وقيل : عبارة عن صفة ذات صفة[١])) . وكانت لفظة ((العلم)) تطلق على المعارف كلها وكانت لفظة ((العالم)) تطلق على من تضلع من علم أو عدة علوم . وقد اهتم القدماء بذكرها وتصنيفها ، ويعد أبو نصر الفارابي (-٣٣٩هـ) أول من أحصى العلوم احصاءً دقيقاً[٢] في كتابه ((إحصاء العلوم[٣])) وهي علم اللسان ، وعلم المنطق ، وعلوم التعاليم[٤] وهي : العدد ، والهندسة ، والمناظرة ، والنجوم ، والموسيقى ، والاثقال ، والحيل ــ والعلم الطبيعي ، والعلم الالهي ، والعلم المدني ، وعلم الفقه وعلم الكلام .

وكان قد قسمها في كتابه ((التنبيه على سبيل السعادة)) الى قسمين :

الأول : تحصل به معرفة الموجودات التي ليس للانسان فعلها ، وهو العلوم النظرية : علم التعاليم ، والعلم الطبيعي ، والعلم الالهي .

---

[١] التعريفات ص١٦٠ــ١٦١ ، وينظر الكليات ص٦١٠ . كشاف اصطلاحات الفنون ج١ ص٣ ، كشف الظنون ج١ ص٣ .

[٢] ينظر العلوم عند العرب ص١٤٤ .

[٣] سماه ابن النديم في الفهرست ص٣٢١ : مراتب العلوم .

[٤] أطلق ابن النديم في الفهرست ص٣٢٥ اسم ((أصحاب التعاليم)) على المهندسين ، والارثماطيقيين ، والموسيقيين ، والحسّاب ، وصنائع الآلات ، وأصحاب الحيل والحركات .

الآخر : تحصل به معرفة الاشياء التي شأنها أن تفعل ، والقوة على فعل الجميل ، وهو العلوم العملية ، والفلسفة المدنية[٥] .

وأثّر كتاب ((إحصاء العلوم)) في تصنيف العلوم ، وأصبح ((نواة لغيره من الموسوعات العلمية[٦])) وقد ذكر ابن النديم (-٣٨٠هـ) في كتابه ((الفهرست)) أصناف العلوم والكتب المؤلفة فيها كاللغة ، والنحو ، والشعر ، والانساب ، والموسيقى ، والفلسفة ، والرياضيات والطب والكيمياء .

وقسم إخوان الصفا العلوم الى ثلاثة أجناس هي : الرياضية ، والشرعية الوضعية ، والفلسفة الحقيقية[٧] ، وتحدثوا عن أقسام هذه الاجناس في اثنتين وخمسين رسالة .

وقسمها الاديب اللغوي ابو عبد الله محمد بن احمد بن يوسف الخوارزمي (-٣٨٧هـ) الى : علوم الشريعة وما يقترن بها من العلوم العربية ، وعلوم العجم وغيرهم من الامم كالفلسفة ، والمنطق ، والطب ، والهندسة ، والحيل والكيمياء .

وقسم ابن سينا (-٤٢٨هـ) الحكمة الى قسمين : قسم نظري ، وقسم عملي[٨] .

---

[٥] مقدمة إحصاء العلوم ص١٢ .

[٦] مقدمة إحصاء العلوم ص١٤ .

[٧] رسائل إخوان الصفا ج١ ص٢٠٢ .

[٨] ينظر مقدمة إحصاء العلوم ص١٥-١٦ .

وقسمها أبو حامد الغزالي (-٥٠٥هـ) الى علم محمود ، وعلم مذموم ، ومن العلم المحمود : العلوم الشرعية ، ومن العلم المذموم : السحر ، والطلسمات ، والشعبذة ، والتلبيسات ، وذكر أن الفلسفة ليست علما برأسها بل هي أربعة أجزاء : الهندسة والحساب ، والمنطق ، والالهيات ، والطبيعيات[٩] .

وقسمها شمس الدين محمد بن ابراهيم بن ساعد السنجاري الاكفاني (-٧٩٤هـ) في كتابه ((إرشاد القاصد الى أسنى المقاصد)) تقسيما لا يخرج عن تقسيم الفارابي ، وذكر فيه أنواعها وأصنافها وهو ((مأخذ مفتاح السعادة لطاش كبري زاده ، وجملة ما فيه ستون علما منها عشرة أصلية ، سبعة نظرية وهي : المنطق الالهي ، والطبيعي ، والرياضي بأقسامه ، وثلاثة عملية وهي : السياسة ، والاخلاق ، وتدبير المنزل . وذكر في جملة العلوم أربعمائة تصنيف[١٠])) .

وقسمها عبد الرحمن بن خلدون (-٨٠٨هـ) الى صنفين : صنف طبيعي للانسان يهتدي اليه بفكره ، وصنف نقلي يأخذه عمن وضعه[١١] ، وتحدث عن العلوم العقلية وأصنافها وهي : العلوم العددية ، والهندسة ، والهيئة ، والمنطق ، والطبيعيات ، والطب ، والفلاحة ، والالهيات ، والسحر ، والطلسمات ، والكيمياء[١٢] .

---

[٩] إحياء علوم الدين ج١ ص١٣ ، ٢٢ .

[١٠] كشف الظنون ج١ ص٦٦ .

[١١] مقدمة ابن خلدون ص٤٣٥ .

[١٢] مقدمة ابن خلدون ص٤٧٨ .

وقسمها القلقشندي (-٨٢١هـ) الى سبعة أصول يتفرع منها أربعة وخمسون علما ، والاصول هي : علم الادب ، والعلوم الشرعية ، والعلم الطبيعي ، وعلم الهندسة ، وعلم الهيئة ، وعلم العدد المعروف بالأرثماطيقي ، والعلوم العملية[١٣] .

وفَصَّلَ القول في العلوم وموضوعاتها احمد بن مصطفى الشهير بطاش كبري زاده (-٩٦٨هـ) في كتابه ((مفتاح السعادة ومصباح السيادة)) وجعلها سبعة أصول سماها دوحات هي :

الدوحة الاولى : في بيان العلوم الخطية .

الدوحة الثانية : في علوم تتعلق بالالفاظ .

الدوحة الثالثة : في علوم باحثة عما في الاذهان من المعقولات .

الدوحة الرابعة : في العلم المتعلق بالأعيان .

الدوحة الخامسة : في الحكمة العملية .

الدوحة السادسة : في العلوم الشرعية .

الدوحة السابعة : في علوم الباطن .

وفي كل درجة عدة شعب وفروع ، وقد بلغت شعب الدوحة الرابعة ، عشر شعب وعدة فروع ، ومنها شعبة علم الهندسة وفروعه[١٤] .

واهتم بالعلوم مصطفى عبد الله الشهير بحاجي خليفة (١٠٦٧هـ) وسلك ملك طاش كبري زاده ، وتكلم على تقسيم العلوم ، وذكر

---

[١٣] صبح الاعشى ج١ ص٤٦٧ـ٤٨١ .

[١٤] مفتاح السعادة ومصباح السيادة ج١ ص٣٧١ وما بعدها .

موضوعاتها[١٥] . وعني غير هؤلاء بأقسام العلوم وتصنيفها منهم : محمد علي الفاروقي التهانوي (– القرن الثاني عشر للهجرة) الذي رتَّب كتابه ((كشاف إصطلاحات الفنون)) على فنين : فن في الالفاظ العربية ، وفن في الالفاظ العجمية[١٦] .

ومنهم صديق حسن خان (–١٣٠٧هـ) صاحب كتاب ((أبجد العلوم)) الذي نقل عمن سبقوه في هذا الفن كالأكفاني ، وابن خلدون ، وغيرهما[١٧] .

لقد ذكر هؤلاء أصناف العلوم ، وهي كثيرة شملت المعارف المختلفة ، ولم يتركوا فرعا من فروع المعرفة إلاَّ سمَّوه علما ، فالنحو علم ، والطب علم ، والفلك علم ، ووضعوا للرقص علما ، وللغنج علما[١٨] ، وهذه الكثرة من العلوم التي ذكر طاش كبري زاده منها ثلثمائة واثنين وعشرين علما ، واقتضتها الحياة والتقدم العلمي ، وكانت الصنائع دافعا مهما الى العناية بالعلوم ، إذ أنه ((لابد لها من العلم)) وأن رسوخها في الامصار ((انما هو برسوخ الحضارة وطول أمده)) وأنها ((تُستجاد وتكثر اذا كثر طالبها)) وأنها في النوع الانساني ((كثيرة لكثرة الاعمال المتداولة في العمران))[١٩] .

---

[١٥] كشف الظنون ج١ ص١١ ، ج٢ ص١٩٠٥ .

[١٦] كشاف إصلاحات الفنون ج١ ص٢ وما بعدها .

[١٧] مقدمة إحصاء العلوم ص١٧–١٨ .

[١٨] مفتاح السعادة ج١ ص٣٩٨ ، كشف الظنون ج١ ص٩١١ ، ج٢ ص١٢١٠ .

[١٩] مقدمة ابن خلدون ص٣٩٩ ، ٤٠٣ ، ٤٣٤ .

وكان لرعاية الخلفاء والامراء الولاة أثر في ازدهار العلوم عند العرب وتنوعها ، وكانت العلوم العملية والتطبيقية من أهم ما عنوا به ، لأنَّ لها صلة بالحياة وما يحتاج اليه الانسان ، فقد نشطت حركة رصد الكواكب ، وبُنيت المراصد[٢٠] واحتاج علماء الفلك الى آلات الرصد فنشأ علم الآلات الرصدية[٢١] .

ودفعتهم متطلبات الحياة الى عمل الساعات لمعرفة الاوقات فنشأ علم البنكامات وعلم آلات الساعة[٢٢] .

---

[٢٠] ينظر تراث العرب العلمي ص١٣١ ، شمس العرب تسطع على الغرب ص١١٩ ، ١٢٢ ١٣١ ، تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ص٢٠ــ٢٣ .

[٢١] تنظر آلات الرصد في الفهرست ص٣١٧ ، ٣٤٢ ؛ مفاتيح العلوم ص١٣٤ ، أخبار العلماء ص٢٤ ، مفتاح السعادة ج١ ص٣٨٩ ، كشف الظنون ج١ ص١٠٦ ، ١٣٤ ، تراث العرب العلمي ص١١٠ ، تراث الاسلام ج٣ ص١٨٩ ، شمس العرب ص٣٥ ، تأريخ العلم ودور العلماء العرب ص١١٤ ، العرب والعلم ص٥٣ ، علم الفلك لنللينو ص١٥٦ ، المراصد الفلكية ببغداد ص١٩ ، في تراثنا العربي الاسلامي ص٤٥ ، تأريخ علم الفلك في العراق ص٣٥٢ .

[٢٢] مفتاح السعادة ج١ ص٣٧٨ــ٣٨٠ تقي الدين ص٢٦ .

البنكام : القصعة الكبيرة تعريب بنكان ، ويطلق البنكان على القدح والكأس ولاسيما طاس النحاس وكان اصحاب الكروم والزروع والبساتين يجتمعون في رأس المقسم فيلقون الطاس في الماء فيأخذ يمتلئ ماءً من ثُقيب في قعره الى أن يمتلئ تماما فيغمس في الماء ، وان هذا الامر يتم في مدة أكثر أو أنقص من ساعة كما هو مقرر ومحدد عندهم ، فكل من جاءت نوبته يجري الماء في أثناء ذلك الى بستانه أو حقله فتكون حصة بعضهم ملء طاس وحصة غيرهم ملء طاسين أو ثلاثة وذلك على قدر المسقاة . وقد قسموا وقوموا حساب زمان الليل والنهار وهو اثنتان وعشرون ساعة الى ملء =

ودفعتهم الحاجة الى صناعة الآلات المختلفة مثل آلات جَرّ الاثقال وإخراج الماء من الآبار ورفعه من الانهار ، والفوارات ، وصناعة المنجنيقات ، ونشأ علم الآلات الحربية ، وعلم جَرّ الاثقال ، وعلم ألآلات الروحانية ـ الحيل ـ وعلم إنباط المياه[٢٣] .

وكانت العلوم الرياضية وهي : الهندسة والهيئة ، والعدد ، والموسيقى من أهم ما اهتم به العرب ، ولاسيما علم الهندسة الذي ((يدخل في الصنائع كلها وخاصة في المساحة ، وهي صناعة يحتاج اليها العمال

=عشرة آلاف طاس ، واطلقوا اسم ((بنك)) على كل من أكياله وحصصه (ينظر معجم الالفاظ الفارسية المعربة ص٢٨) .

وفي كشف الظنون ج١ص٢٥٥ : ((علم البنكمات والاشكال المصنوعة لمعرفة الساعات المستوية والزمانية ، فاذن هو علم يعرف به كيفية اتخاذ آلات يقدر بها الزمان . وموضوعه حركات مخصوصة في أجسام مخصوصة تنقضي بقطع مسافات مخصوصة ، وغايته معرفة أوقات الصلاة وغيرها ... وانقسمت البنكامات الى الرملية وليس فيها كثير طائل ، والى بنكامات الماء وهي أصناف ولا طائل فيها ايضا ، والى بنكامات دورية معمولة بالدواليب يدير بعضها بعضا ، وهذا العلم من زياداتي على ((مفتاح السعادة)) فان ما ذكره صاحبه من أنه علم آلات الساعة ليس كما ينبغي فتأمل)) . وكان قد قال في ص١٤٧ : ((علم آلات الساعة من الصناديق والضوارب وأمثال ذلك ، ونفعه بيّن ، وفيها مجلدات عظيمة . هذا حاصل ما ذكره أبو الخير في فروع الهيئة . أقول : لا يخفى عليك أنه هو علم البنكامات الذي جعله من فروع الهندسة)).

[٢٣] ينظر إحصاء العلوم ص٨٨ ، مفتاح السعادة ج١ ص٣٥٥ ، ٣٧٦ ، ٣٧٧ ، ج٢ ص٥٩١ ، كشف الظنون ج١ ص٨٠، ١٤٥، ١٤٨، ١٧٢، ٥٨١، ج٢ ص١٦٥٢، دائرة معارف القرن الرابع عشر ج٦ ص٦٢٨ ، شمس العرب ص٣٧ .

والكتاب والدهاقين وأصحاب الضياع والعقارات في معاملاتهم من جباية الخراج ، وحفر الانهار ، وعمل البريدات ، وما شاكلها[٢٤])) .

وقسموا علم الهندسة الى عدة علوم هي : علم عقود الابنية ، وعلم المناظر ، وعلم المرايا المحرقة ، وعلم مركز الأثقال ، وعلم المساحة ، وعلم إنبباط المياه ، وعلم جرّ الاثقال ، وعلم الآلات الحربية ، وعلم الملاحة ، وعلم البنكامات ، وعلم الأوزان والموازين ، وعلم الآلات الروحانية[٢٥] .

وعنوا عناية كبيرة بالميكانيك فتحدثوا عن القوى المحركة والجاذبية ومعاوقات الحركة[٢٦] .

واهتموا بالتطبيق العملي للهندسة فكان علم الحيل (الميكانيك) الذي كانت معارفهم واسعة فيه ، قال غوستاف لوبون : ((معارف العرب الميكانيكية العملية واسعة جدا ، ويستدل على مهارتهم في الميكانيكا من بقايا آلاتهم التي انتهت الينا ومن وصفهم لها في مؤلفاتهم .

ويرى الدكتور إبرنارد الاكسفوردي : أنّ العرب هم الذين طبقوا الرّقاص على الساعة [٢٧])) ، وقالت زيغرد هونكه : ((كان العرب ميكانيكيين موهوبين بارعين[٢٨])) .

---

[٢٤] رسائل إخوان الصفا ج١ ص٦٠ .

[٢٥] مفتاح السعادة ج١ص٣٧٥ ، صبح الاعشى ج١ ص٤٧٦ ، كشاف اصطلاحات الفنون ج١ ص٦٥ ، تقي الدين ص٣١ .

[٢٦] ينظر تراث العرب في الميكانيكا .

[٢٧] حضارة العرب ص٤٧٣ .

[٢٨] شمس العرب تسطع على الغرب ص١٣٤ .

(٢)

اهتم اليونان بالهندسة التي ((أخذوها عن الامم التي سبقتهم وقد درسوها درسا علميا ثم أضافوا اليها إضافات هامة وكثيرة جعلت الهندسة علما يونانيا))[٢٩] وترجم العرب عنهم كتبهم في الميكانيك مثل ((كتاب الفيزكس لارسطو طاليس ، وكتاب الحيل الروحانية ، وكتاب رفع الاثقال[٣٠] لايرن ، وكتاب الآلات المصوتة على بعد ستين ميلا لمورطس ، وكتاب هيرون الصغير في الآلات الحربية ، وكتب قطيزنيوس وهيرون الاسكندري في الآلات المفرغة للهواء والرافعة للمياه[٣١])) .

وعرفوا كتاب اقليدس في الثقل والخفة ، وكتابه أصول الهندسة الذي سموه كتاب الاصول[٣٢] ، وكتب ارخميدس مثل كتاب آلة ساعات الماء التي ترمي بالبنادق وغيره من بحوثه في الميكانيك[٣٣] ، وكتاب المخروطات لابلونيوس النجار ، وقد ذكر بنوموسى بن شاكر في أول كتاب المخروطات ((أن ابلونيوس كان من أهل الاسكندرية ، وأن كتابه في

---

[٢٩] العلوم عند العرب ص٥٩ ، وينظر تراث العرب العلمي ص٣٩ ، تأريخ العلم ودور العلماء العرب ص٢٣ ، تأريخ العلوم عند العرب ص٢٧، ٢٩ ، ومقدمة لعلم الميكانيك ص١٥

[٣٠] في الفهرست ص٣٢٨ : كتاب شيل الاثقال .

[٣١] العلوم عند العرب ص٣٦ ، تأريخ العلوم عند العرب ص٢٢٥ .

[٣٢] ينظر الفهرست ص٣٢٥ ، أخبار العلماء ص٤٧ ، مقدمة ابن خلدون ص٤٨٥ ، العلوم عند العرب ص٦٠ تراث العرب العلمي ص٨٨ ، تأريخ العلم ص٤٤ ، ١٠٦ تأريخ العلوم عند العرب ص٣٥ ، ١٢١ ، تراث الاسلام ج٣ ص١٦١ .

[٣٣] الفهرست ص٣٢٦ ، أخبار العلماء ص٤٩ .

المخروطات قد فسد لاسباب منها استصعاب نسخه وترك الاستقصاء لتصحيحه ، والثاني ان الكتاب درس وانمحى ذكره وحصل متفرقا في أيدي الناس[٣٤])) .

إن هذه العناية بترجمة ما عند اليونان والانتفاع به والاضافة اليه جعلت الدكتور احمد يوسف الحسن يقول : ((إن العرب ورثوا عن اليونانيين مبادئ الميكانيك ووصفت كتب هيرون وفيلون وغيرها العديد من الحيل والاواني الميكانيكية المتحركة[٣٥])) وجعلت الدكتورة زيغريد هونكه تقول : ((لقد اهتم العرب اهتماما بالغا بالآلات الفلكية ، وما ورثوه عن اليونان كان بدائيا وعجز عن أن يساندهم في سباقهم نحو الأمجاد التي رسموها لانفسم ، فكان أن طوروها وزادوا عليها أشياء عديدة ، وقدموا اختراعات أخرى تشبه المعجزات ، مبتكرين بذلك آلات مختلفة للمراقبة والقياسات أخذها الغرب عنهم وبقي على استعماله لها أمدا طويلا دون أن يكون لاختراع المنظار المكبر المتأخر أي تأثير في ذلك[٣٦])) ويقول الدوميلي : ((ينبغي أنْ لا نظن أن العرب لم يضيفوا شيئا جديدا الى العلم الذي كانوا أوصياء عليه ، بل على النقيض من ذلك واذا كانت خطوات التنمية والانضاج التي خطوها في هذا السبيل كثيرا ما ضاعت وتفرقت في

---

[٣٤] أخبار العلماء ص٤٥ ، الفهرست ص٣٢٨ ، كشف الظنون ج٢ ص١٤٥٦ ، تأريخ العلوم عند العرب ص٢٥٥ ، تراث العرب في الميكانيكا ص٩ ، حضارة العرب ص٤٥٦ ، العلم عند العرب ص٤٤ ، علوم اليونان وسبل انتقالها الى العرب ص٣٧ ، ٢٣٣ ، مقدمة لعلم الميكانيك ص١٨ــ ٢٣ .

[٣٥] تقي الدين ص٣٠ .

[٣٦] شمس العرب ص١٣٤ ، وتنظر ص١٣٥ .

الحشد الكبير من الكتب التي تركوها فليست تلك الخطوات أقل اصالة وابعد عن الواقع من أجل ذلك ، وليس لأحد أن يقول ــ كما يقرر ذلك بعض المؤلفين ــ إن دور العرب ينحصر ببساطة في المزج والنقل لمعارف الأقدمين التي لولاهم لذهبت أدراج الرياح ، الأمر الذي هو في ذاته عنوان فخر عظيم ، وشرف لا يستهان به[٣٧])) .

لقد عرف العرب الآلات وصناعتها ، وظهر علم الحيل ، والحيل جمع حيلة ، قال الشريف الجرجاني : ((الحيلة اسم من الاحتيال وهي التي تحول المرء عما يكرهه الى ما يحبه[٣٨])) وقال ابن منظور : ((قال ابن سيده : الحَوْل والحِيل والحِوَل والحيلة والحويل والمحالة والاحتيال والتحول والتحيل كل ذلك : الحذق ، وجودة النظر ، والقدرة على دقة التصرف . والحِيل والحِوَل جمع جمع حِيلة ، ورجل حُوَل وحُوَلة ــ مثل هُمَزَة ــ وحولة وحول وحَواليّ وحُواليّ وَحَوَلْوَل : محتال شديد الاحتيال .. ورجل حُوَّل : ذو حيلة ، وأمرأة حُوَّلة ، ويقال : هو أحول منك ، أي اكثر حيلة وما أحْوَلَه ، ورجل حُوَّل ــ بتشديد الواو – أي بصير بتحويل الامور ، وهو حُوَّل قُلَّب .. الحُوَّل : ذو التصرف والاحتيال في الامور .. والمحالة : الحيلة .. والمُحال من الكلام ما عدل به عن وجهه ، وحوّله : جعله محالا ، والاحتيال والمحاولة : مطالبتك الشيء بالحيل ، وكل من رام أمرا

---

[٣٧] العلم عند العرب ص١٤٤ .

[٣٨] التعريفات ص١٠٠ .

بالحيل فقد حاوله)) ثم قال : ((والحِيلة بالكسر – الاسم من الاحتيال وهو من الواو[٣٩])) .

ولا تخرج المعاجم والمظانّ الأخرى عن هذا المعنى ، فالحِيلة هي : الحِذق ، ودقة النظر ، والقدرة على جودة التصرف ، وهي التلطف في الصنعة والتحيل[٤٠] في إتقانها ، أي أنها الوسيلة الى تحقيق هدفٍ من الاهداف المحمودة أو المرذولة[٤١] . وقد عَرَف العرب أنواعا من الحيل ، وسموا كل نوع منها علما ، ومنها : الاول : علم الحيل الشرعية وقد تسمى ((الحيل الفقهية)) قال حاجي خليفة : ((وهو باب من أبواب الفقه بل فن من فنون كالفرائض ، وقد صنفوا فيه كتبا أشهرها كتاب الحيل للشيخ الامام ابي بكر احمد بن عمر المعروف بالخصاف الحنفي المتوفى سنة ٢٦١ احدى وستين ومائتين – وهو في مجلدين ذكره التميمي في طبقات الحنفية – وله شروح منها شرح شمس الائمة الحلواني ، وشرح شمس الائمة السرخسي ، وشرح الامام خواهر زادة . ومنها كتاب محمد بن علي النُخعي ، وابن سراقة – محيي الدين أبو بكر محمد بن محمد المتوفى سنة ٦٦٢هـ وأبي بكر الصيرفي – محمد بن محمد البغدادي الشافعي المتوفى بمصر سنة ٣٣٠هـ . وأبي حاتم القزويني ، وغير ذلك ،

---

[٣٩] لسان العرب (حيل) .

[٤٠] قال ابن ابي أصيبعة عن محاولة أبي الصلت أمية بن أبي الصلت لرفع المركب من قعر البحر في الاسكندرية : ((ولقد تلطف ابو الصلت جدا فيما صنعه ، في التحيل الى رفع المركب إلا أنّ القدر لم يساعده)) . (عيون الأنباء ج٣ ص٨٧) .

[٤١] تنقسم الحيل باعتبار حكمها الى خمسة اقسام : واجب ، ومندوب ، ومباح ، ومكروه ، وحرام . (ينظر الحيل الفقهية ص٥٧) .

ذكروا فيه الحيل الدافعة للمطالبة وأقسامها من المحرمة والمكروهة[٤٢]))

ثم ذكر كتبا باسم الحيل هي : الحيل لابي عبد الرحمن محمد بن عبيد الله العتبي الشاعر – المتوفى سنة ٢٢٨ ثمان وعشرين ومائتين – والحيل لابن دريد محمد بن الحسن اللغوي المتوفى سنة ٣٢١ احدى وعشرين وثلثمائة ، كبير وصغير – والحيل لابي عبد الله محمد بن عباس اليزيدي النحوي – المتوفى سنة ٣١٣هـ ثلاث عشرة وثلثمائة[٤٣] .

الثاني : علم الحيل الساسانية ، قال طاش كبري زادة : ((وهو علم يعرف به طريق الاحتيال في جلب المنافع وتحصيل الأموال . والذي باشرها يتزيى في كل بلدة بزيّ يناسب تلك البلدة ، بأن يعتقد أهلها في أصحاب ذلك الزي ، فتارة يختارون زيّ الفقهاء ، وتارة يختارون زيّ الوعاظ ، وتارة يختارون زيّ الصوفية ، وتارة يختارون زيّ الاشراف الى غير ذلك . ثم هم يحتالون في خداع العوام بأمور تعجز العقول عن ضبطها[٤٤])) .

---

[٤٢] كشف الظنون ج١ ص٦٩٥ ، وينظر الفهرست ص٢٥٩ ، ٤٢٣ ، ايضاح المكنون ج١ ص٤٢٥ .

[٤٣] تنظر بعض كتب الحيل القديمة والحديثة في كتاب الحيل الفقهية ص١٢ ، ٧٥ ، وكشف الظنون ج٢ ص١٤١٥ وفيه أن الكتاب المنسوب الى محمد بن الحسن ليس له وانما هو للوراق . وتنظر كتب الحيل الشرعية في ايضاح المكنون ج١ ص٤٢٥ .

[٤٤] مفتاح السعادة ج١ ص٣٦٩ ، وينظر كشف الظنون ج١ ص٦٩٤ .

ولبديع الزمان الهمذاني مقامة باسم ((المقامة الساسانية)) وفي آخرها : ((ما هذه الحيلة ويحك)) (مقاماته ص٩٥) . وللحريري مقامة باسم ((المقامة الساسانية)) . (مقاماته ص٥٦٩) .

الثالث : علم الحيل الروحانية : وهو من العلوم المتصلة بالهندسة الميكانيكية ، ويبحث في ((الحركة ، وفي معادلة القوى المحرمة والآلات ، ويسمى في اللغة الحديثة باسم الميكانيكا[٤٥])) وسماه الفارابي ((علم الحيل)) وهو من علوم التعاليم التي ذكرها وهي : العدد ، والهندسة ، وعلم المناظر ، وعلم النجم التعليمي ، وعلم الموسيقى ، وعلم الاثقال ، وعلم الحيل[٤٦] ، قال : ((وأما علم الحيل فانه علم وجه التدبير في مطابقة جميع ما يبرهن وجوده في التعاليم التي سبق ذكرها بالقول والبرهان على الاجسام الطبيعية وايجادها ووضعها فيها بالفعل ، وذلك أن تلك العلوم كلها انما تنظر على انها معقولة وحدها ومنتزعة من الاجسام الطبيعية ، ويحتاج عند ايجاد هذه واظهارها بالارادة والصنعة في الاجسام الطبيعية والمحسوسات الى قوة يدبر بها ايجادها فيها ومطابقتها عليها من قبل ان للمواد والاجسام المحسوسة أحوالا تعوق عن أن توضع فيها تلك التي تبينت بالبراهين عندما يلتمس أن توضع فيها كيف اتفق وبأي وجه اتفق بل يحتاج الى ان توطأ الاجسام الطبيعية لقبول ما يلتمس من ايجاد هذه فيها ، وإن يتلطف في إزالة العوائق . فعلوم الحيل هي التي تعطي وجوه معرفة التدابير والطرق والتلطف لايجاد هذه بالصنعة واظهارها بالفعل في الاجسام الطبيعية والمحسوسة[٤٧])) . ومنها الحيل العددية كالجبر والمقابلة ، ومنها الحيل الهندسية ، وهي كثيرة منها صناعة

---

[٤٥] إحصاء العلوم (التعليقات) ص١٣٥ .

[٤٦] إحصاء العلوم ص٤٣ .

[٤٧] إحصاء العلوم ٨٨ــ٩٩ .

رياسة البناء ، والحيل في مساحة أصناف الاجسام ، والحيل في صنعة آلات نجومية وآلات موسيقية ، وإعداد آلات لصنائع كثيرة عملية مثل : القسي ، وأصناف الاسلحة ، ومنها الحيل المناظرية في صنعة آلات تسدد الابصار نحو إدراك حقيقة الاشياء المنظور اليها البعيدة منها ، وفي صناعة المرايا ، وفي الوقوف من المرايا على الامكنة التي ترد الشعاعات بأن تعطفها أو تعكسها او تكسرها ، ومن ههنا – ايضا – يوقف على الامكنة التي ترد شعاعات الشمس الى أجرام أخر فتحدث من ذلك صنعة المرايا المحرقة والحيل فيها ، ومنها حيل في صنعة أوانٍ عجيبة وآلات لصنائع كثيرة ، وهي الجانب العملي . وختم الفارابي كلامه بقوله : ((فهذه وأشباهها هي علوم الحيل ، وهي مبادئ الصناعات المدنية العملية التي تستعمل في الاجسام والاشكال والاوضاع والترتيب والتقدير مثل الصنائع في الابنية والنجارة وغيرها[٤٨])) .

وَعَرَّفَ الدكتور عمر فروخ علم الحيل او الآلات بقوله : ((اننا نعني بعلم الحيل هنا عمل آلات متحركة بنفسها أو بالجهد اليسير كآلات الرفع والجر ، وعمل الساعات الصامتة أو الصائتة ، وعمل آلات النار وما شابهها[٤٩])) . وقال الدكتور احمد يوسف الحسن : ((واستخدم العرب كلمة الحيل للدلالة على الآلات والأدوات الميكانيكية والأجهزة الاوتوماتيكية[٥٠])) . ثم ذكر أنَّ ثمةَ تعبيرا آخر هو ((علم الآلات

---

[٤٨] إحصاء العلوم ص ٩٠ .

[٤٩] تأريخ العلوم عند العرب ص ٢٢٥ .

[٥٠] تقي الدين ص ٣٢ .

الروحانية)) . قال طاش كبري زاده وهو يتحدث عن علم الآلات المبنية على ضرورة عدم الخلاء كقدح العدل وقدح الجور : ((أمّا قدح العدل : فهو إناء اذا امتلأ منها قدر معين يستقر فيها الشراب ، وإن زِيدَ عليها ــ ولو بشيء يسير ــ ينصب الماء ويتفرغ الاناء عنه بحيث لا يبقى قطرة ؛ لانه اذا ابتدئ الماء بالانصباب يستتبع البواقي لعدم إمكان الخلاء .

أما قدح الجور فهو قدح له مقدار معين ، إن صبّ فيه بذلك القدر القليل يثبت ، وإن مُلِئ يثبت أيضا ، وإن كان بين المقدارين يتفرغ الاناء ، كل ذلك لعدم إمكان الخلاء .

وأمثال هذه الظروف من فروع الهندسة من حيث تعين قدر الاناء ، والا فهو بالحقيقة من فروع علم الطبيعي[٥١] . ومن هذا القبيل دوران الساعات ويسمى ايضا ((علم الآلات الروحانية[٥٢])) لارتياح النفس بغرائب هذه الآلات ، وأشهر كتب هذا الفن كتاب

---

[٥١] ينظر الفصل الثاني وهو ((انطواء الميكانيكا تحت الطبيعيات)) في كتاب تراث العرب في الميكانيكا ص١٢ .

[٥٢] سماه التهانوي في كشاف اصطلاحات الفنون ج١ ص٦٦ : علم الآلات الروحانية ، وقال : ((هو علم تتبين منه كيفية ايجاد الآلات المرتبة على عدم الخلاء ونحوها من آلات الشراب وغيره ، ومنفعته ارتياض النفس بغرائب هذه الآلات)) . وكان ابن النديم قد عقد الفن الثاني من المقالة السابعة من كتابه ((الفهرست)) في أخبار العلماء وأسماء ما صنفوه من الكتب . ويحتوي على أخبار أصحاب التعاليم المهندسين ، والارثماطيقيين ، والموسيقيين ، والحساب ، والمنجمين وصنائع الآلات ، وأصحاب الحيل والحركات ، وذكر اسماء الكتب المؤلفة في الحركات . (الفهرست ص٣٤٣) .

حيل بني موسى بن شاكر ، وفيه كتاب مختصر لفيلن ، وكتاب مبسوط للبديع الجزري[٥٣])) .

(٣)

وكان للعرب والمسلمين دور كبير في صناعة الحيل ــ الميكانيك ــ إذ ابدعوا فيه وطوّروه ، وكان بنو موسى ابن شاكر أشهر من اهتم بعلم الحيل او الانشاءات الميكانيكية ، وقد ذكرهم ابن النديم ، فقال وهو يتحدث عن المهندسين وأصحاب الحيل :

((بنو موسى محمد وأحمد والحسن بنو موسى بن شاكر ، وهؤلاء القوم ممن تناهى في طلب العلوم القديمة وبذل فيها الرغائب واتبعوا فيها نفوسهم ، وأنفذوا الى بلد الروم مَنْ أخرجها اليهم ، فأحضروا النقلة من الأصقاع والأماكن بالبذل السنيّ فاظهروا عجائب الحكمة . وكان الغالب عليهم من العلوم : الهندسة ، والحيل ، والحركات ، والموسيقى ، والنجوم وهو الأقل . وتوفي محمد بن موسى سنة تسع وخمسين ومائتين في شهر ربيع الاول ، وكان لاحمد بن موسى ابن يقال له مطهّر قليل الأدب ودخل في جملة ندماء المعتضد . ولبني موسى من الكتب كتاب بنو موسى في القرسطون ، وكتاب الحيل لاحمد بن موسى ، وكتاب الشكل المدور المستطيل للحسن بن موسى ، وكتاب حركة الفلك الاول مقالة لمحمد ، وكتاب المخروطات وكتاب ثلث لمحمد ، وكتاب الشكل الهندسي الذي بَيّن جالينوس أمره لمحمد ، وكتاب الجزء لمحمد ، وكتاب بيّن فيه بطريق تعليمي ومذهب

---

[٥٣] مفتاح السعادة ج١ ص٣٧٩ ، وينظر كشف الظنون ج١ ص١٤٨ ، ٢٥٦ ، وفي ج٢ ص١٤١٥ ان لارسطو كتابا باسم الحيل .

هندسي أنه ليس في خارج كرة الكواكب الثابتة كرة تاسعة لاحمد بن موسى ، وكتاب في أولية العالم لمحمد ، وكتاب المسألة التي القاها على سند بن علي احمد بن موسى ، وكتاب على مائية الكلام مقالة لمحمد ، وكتاب مسائل جرت ايضا بين سند وبين احمد ، وكتاب مساحة الأكر وقسمة الزوايا بثلاثة أقسام متساوية ووضع مقدار بين مقدارين لتتوالى على قسمة واحدة[٥٤])) . وقال أبو العز اسماعيل الجزري وهو يتحدث عن فوارات تتبدل في أزمنة معلومة وعمل الزمر الدائم : ((لم أسلك في ذلك مذهب بني موسى ــ رحمهم الله ــ والفضل لهم بالسبق الى موضوعات المعاني ، وأنهم أحالوا الابتدال على فرجات تدور بالهواء وبالماء دورة واحدة تتبدل بها الفوارات وذلك زمن يقصر عن تبين الابتدال فيه ، ثم أحالوا في سَكنين على أنبوب كعمود ميزان يكاد يوازي الأفق يجري فيه الماء الى حوض ثم الى الفوارة ، وفي بعض الانبوب حوض صغير معلق به يقطر اليه من الماء شيء يسير فيمتلئ في زمان معلوم فيشغل طرف الانبوب ويميل ويتفرغ ما في الحوض الصغير دفعة الى حوض آخر فيه أنبوب يخرج منه في زمان مثل الزمان الذي امتلأ به الحوض الاول ، ومتى نقص من الثقل مقدار يسير ارتفع الانبوب الى ما كان عليه أولا ، ولا يطول زمان ميله لينفذ ما في الحوض من الماء . ولا أعلم أين هذا اللبس من الأصل أم من النقل[٥٥])) .

---

[٥٤] الفهرست ص٣٣٠ــ٣٣١ وتنظر مؤلفاتهم في تراث العرب العلمي ص١٩٣ ، وتأريخ العلم ص١٧١ .

[٥٥] الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل ص٣٩٣ .

وقال القفطي وهو يتحدث عن موسى بن شاكر : ((مقدم في علم الهندسة هو وبنوه محمد بن موسى واحمد أخوه والحسن أخوهما ، وكانوا جميعا متقدمين في النوع الرياضي وهيئة الافلاك وحركات النجوم ، وكان موسى ابن شاكر هذا مشهورا في منجمي المأمون ، وكان بنوه الثلاثة أبصر الناس بالهندسة وعلم الحيل ، ولهم في ذلك تآليف عجيبة تعرف بحيل بني موسى ، وهي شريفة الأغراض ، عظيمة الفائدة ، مشهورة عند الناس[٥٦])) .

وقال ابن خَلِّكانَ في ترجمة أبي عبد الله محمد بن موسى بن شاكر : ((أحد الأخوة الثلاثة الذين ينسب اليهم حيل بني موسى ، وهم مشهورون بها ، واسم أخويه : أحمد والحسن ، وكانت لهم همم عالية في تحصيل العلوم القديمة وكتب الاوائل ، وأتعبوا أنفسهم في شأنها ، وأنفذوا الى بلاد الروم من أخرجها لهم وأحضروا النقلة من الاصقاع الشاسعة والاماكن البعيدة بالبذل السنيّ فأظهروا عجائب الحكمة . وكان الغالب عليهم من العلوم : الهندسة ، والحيل ، والحركات ، والموسيقى والنجوم ، وهو الاقل ، ولهم في الحيل كتاب عجيب نادر يشتمل على كل غريبة ، ولقد وقفت عليه فوجدته من أحسن الكتب وأمتعها وهو مجلد واحد[٥٧])) . وذكر تكليف المأمون لهم بتحقيق علوم الأوائل ، فقاموا بتجربة عملية أكّدت صحة الكتب القديمة ، ولكنّ نللينو فنّد الرواية وقال : إنها لا تخلو من الخلط والخطأ ، لأنّ كل الفلكيين أجمعوا على نسبة ذلك الى

---

[٥٦] أخبار العلماء ص٢٠٨ ، وتنظر ص٢٨٦ وما بعدها .

[٥٧] وفيات الاعيان ج٤ ص٢٤٧ ، وينظر تصدير ميزان الحكمة ص١٢ــ٣١ .

المنجمين ، وليس بنو موسى منهم إذ لم يزالوا حينئذ في عنفوان الشباب[٥٨] ، ولم ينالوا في العلوم والارصاد شهرة إلا بعد موت المأمون ، وربما اشتركوا في ذلك القياس معاونين لفلكيي المأمون لا مدبري الاعمال[٥٩] .

وقال ابن خلدون وهو يتحدث عن المخروطات : ((واما المخروطات فهو من فروع الهندسة أيضا ، وهو علم ينظر فيما يقع في الاجسام المخروطة من الاشكال والقطوع ، ويبرهن على ما يعرض لذلك من العوارض ببراهين هندسية متوقفة على التعليم الاول . وفائدتها تظهر في الصنائع الغريبة والهياكل النادرة وكيف يتحيل على جر الاثقال ونقل الهياكل بالهندام والميخال وأمثال ذلك . وقد افرد بعض المؤلفين في هذا الفن كتابا في الحيل العلمية يتضمن من الصناعات الغريبة والحيل المستطرفة كل عجيبة ، وربما استغلق على الفهوم لصعوبة براهينه الهندسية ، وهو موجود بأيدي الناس ينسبونه الى بني شاكر ، والله تعالى أعلم[٦٠])) .

---

[٥٨] قال القفطي في أخبار العلماء ص٢٨٧ وهو يتحدث عن موسى بن شاكر :

((ومات وخلف هؤلاء الاولاد الثلاثة صغارا فوصّى بهم المأمون اسحاق بن ابراهيم ، وأثبتهم مع يحيى بن أبي منصور في بيت الحكمة ، وكانت كتبه ترد من بلاد الروم الى اسحاق بأن يراعيهم ويوصيه بهم ويسأل عن أخبارهم حتى قال : ((جعلني المأمون داية لاولاد موسى بن شاكر)) . وينظر كلام زيغرد في شمس العرب ص١١٨

[٥٩] علم الفلك ص٢٨٦ .

[٦٠] مقدمة ابن خلدون ص٤٨٦ .

هذا ما كان من أمر بني موسى بن شاكر ، وقد اهتم بهم المعاصرون فقال غوستاف لوبون وهو يتحدث عن الفلك عند العرب : ((واشتهر أبناء موسى بن شاكر الثلاثة الذين عاشوا في القرن التاسع من الميلاد بأنهم من علماء الفلك ايضا فقد عينوا بضبط لم يكن معروفا قبلهم مبادرة الاعتداليين ، ووضعوا تقاويم لامكنة النجوم السيارة وقاسوا عرض بغداد في سنة ٩٥٩م وقيدوه (٣٣) درجة و (٢٠) دقيقة ، أي برقم يصح بعشر ثوانٍ[٦١] تقريبا)) وقال جوان فيرنيه وهو يتحدث عن الرياضيات والفلك والبصريات : ((ويبرز في حقل الهندسة من العلماء العرب الاخوة الثلاثة أبناء موسى بن شاكر الذين عاشوا في القرن الثالث الهجري ــ التاسع الميلادي ــ وكان مصنفهم الرئيسي المعروف باسم ((كتاب معرفة مساحة الاشكال)) أحد الجسور التي انتقل بها التأثير اليوناني الى بغداد حيث بُدئ في ادخال إضافات جديدة وأصلية عليه . وقد ترجم هذا الكتاب الى اللاتينية بعد ذلك بقرون على يد جيرار الكريموني بعنوان ((أقوال موسى بن شاكر)) وعن طريق كتاب بني شاكر استطاع علماء الغرب من أمثال فيبوناشي وجوردانوس نيمورايوس وروجر بيكون ، وثوماس برادواردين ، أن يعرفوا الأفكار الاولى الخاصة بالرياضيات العالمية)) ثم قال : ((وعن طريق بني موسى هؤلاء تعرف الغرب اللاتيني أيضا على أول حل لمسألة تقسيم

---

[٦١] حضارة العرب ص٤٥٧ .

الزاوية .. وعنهم ايضا عرفوا طريقة استخراج الجذور التكعيبية بأي عدد تقريبي مطلوب[٦٢])) .

وتحدث زيغريد هونكه عن عالم الفلك موسى واولاده الثلاثة ، وذكرت جهودهم في الرصد وقياساتهم التي فاقت ما قام به بطليموس ، وقالت : إن احمد كان تكنيكيا متحمسا وأعجوبة أسرته ، واشترك مع أخيه محمد بوضع ساعة نحاسية كبيرة الحجم وقام بأدق الحسابات ، وكان أخوهم الحسن بارعا في علم الهندسة موهوبا . وذكرت ما قدموه للعلم النظري والتطبيقي ، ومن ذلك ما قاله الطبيب ابن ربان الطبري في مرصد سامراء ، قال : ((في مرصد سامراء رأيت آلة بناها الأخوان محمد واحمد ابنا موسى ، وهي ذات شكل دائري تحمل صور النجوم ورموز الحيوانات في وسطها وتديرها قوة مائية وكان كلما غاب نجم في قبة السماء اختفت صورته في اللحظة ذاتها في الآلة ، واذا ما ظهر نجم في قبة السماء ظهرت صورته في الخط الافقي من الآلة[٦٣])) .

وقال قدري حافظ طوقان : ((لقد كتب العرب في الحيل ، وأشهر من كتب في هذا البحث محمد وأحمد وحسن أبناء موسى بن شاكر ، ولهم في الحيل كتاب عجيب نادر ويحتوي على مائة تركيب ميكانيكي ، عشرون منها ذات قيمة عملية[٦٤])) . وقال الدكتور عبد الحليم منتصر :

---

[٦٢] تراث الاسلام ج٣ ص١٧٨ــ١٧٩ ، وتنظر ص١٩٣ لمعرفة آلات الرصد التي استعملها بنو شاكر .

[٦٣] شمس العرب ص١٢٢ ، وتنظر ص١١١ وما بعدها ، ومقدمة لعلم الميكانيك ص٣٤.

[٦٤] العلوم عند العرب ص٣٦ ، وينظر تراث العرب العلمي ص١٨٢ .

((ولبني موسى كتاب في الحيل يعرف بحيل بني موسى قد يكون الاول الذي يبحث في الميكانيكا ، ويحتوي على مائة تركيب ميكانيكي[٦٥])) . وقال الدكتور عمر فروخ : ((ومن أقدم العلماء العرب الذين اشتغلوا بعلم الحيل وأشهرهم بنو موسى بن شاكر ... وكان لموسى بن شاكر المنجم ثلاثة أبناء أكبرهم أبو جعفر محمد ، ثم أحمد ثم الحسن ، وقد اشتهر بنو موسى هؤلاء بالبراعة ولهم كتاب في علم الحيل .. ومن كتب بني موسى المتعلقة بعلم الحيل خاصة كتاب القرسطون ــ الميزان الذي يوزن به الذهب ــ وكتاب وصف الآلة التي تزمر بنفسها صنعة بني موسى بن شاكر[٦٦])) . لقد كان بنو موسى من أشهر العلماء العرب الذين قدموا خدمة جُلَّى للحضارة العربية الاسلامية ، فأبوهم موسى بن شاكر كان فلكيا منجما[٦٧] ، وكان أحمد محبا للميكانيك ، ومحمد محبا للهندسة والفلك ، والحسن منصرفا الى الهندسة .

وذكرت المصادر أنهم أنشأوا مرصدا خاصا بهم في دارهم بعد أن عملوا في دار الرصد المأمونية بالشماسية في بغداد ، قال اوليري : ((وكان لهم منزل في بغداد بالقرب من باب الطاق وهي البوابة

---

[٦٥] تأريخ العلم ودور العلماء العرب ص١٧٠ .

[٦٦] تأريخ العلوم عند العرب ص٢٢٦ ، وينظر المراصد الفلكية ببغداد ص١٠ .

[٦٧] ذكر القفطي في كتابه أخبار العلماء ص٢٨٦ أنه ((كان في حداثته حراميا يقطع الطريق ويتزيى بزيّ الجند .. ثم أنه تاب)) وينظر شمس العرب ص١١٣ وما بعدها .

الواقعة على الطرف الشرقي من الجسر الرئيسي على نهر دجلة ، ومدخله من الشارع التجاري الكبير في شرق بغداد ، وقد ابتنوا في هذا البيت مرصدا اثبتوا فيه الارصاد فيما بين سنة ٨٥٠ و ٨٧٠م . والعالم مدين لهم بمقالة في الهندسة السطحية والكروية وبمجموعة من المسائل الهندسية وبكتاب في الهندسة ترجمه الى اللاتينية جيرهارد من اهل كريمونيه المتوفى سنة ١١٨٧م ــ بعنوان ((كتاب الاخوة الثلاثة في الهندسة)) وقد استمر هذا الكتاب مدة طويلة يستخدم كمقدمة وافية في الهندسة[٦٨])) وكان البيروني قد اعترف بمهارتهم في الرصد فقال : ((إنّا نظرنا الى قول بطليموس في مقدار شهر القمر الاوسط وقول خالد بن عبد الملك المرورو ذي على ما قاسه بدمشق وقول بني موسى بن شاكر وقول غيرهم فوجدنا أولى الاقاويل بأن يؤخذ به ويعمل عليه ما أورده بنو موسى بن شاكر لبذلهم المجهود في ادراك الحق وتفردهم في عصرهم بالمهارة في عمل الرصد والحذق به ومشاهدة العلماء منهم ذلك وشهادتهم له[٦٩] ..) .

(٤)

عقد الاديب اللغوي ابو عبد الله محمد بن احمد بن يوسف الكاتب (٢٨٧هـ) الخوارزمي الباب الثامن من المقالة الثانية من كتابه ((مفاتيح العلوم)) للكلام على علم الحيل ، وهو فصلان :

---

[٦٨] علوم اليونان ص٢٢٦ .

[٦٩] الآثار الباقية ص١٥١ ، وينظر العرب والعلم في العصر الاسلامي الذهبي ص٥٤ .

الفصل الاول : في الالفاظ التي يستعملها أهل الحيل في جر الاثقال بالقوة اليسيرة[٧٠] ، وذكر أن صناعة الحيل تسمى باليونانية ((مخانيقون)) وأحد أقسامها جر الاثقال بالقوة اليسيرة . ومن الالفاظ التي يستعملها أصحاب هذه الصناعة ((البرطيس)) وهو ((فلكة كبيرة يكون في داخلها محور تجر بها الاثقال ، وتفسيرها باليونانية المحيطة[٧١])) وفَسَّرَ الالفاظ الاخرى وهي المخل ــ يونانية ــ والبيرم أو البارم فارسية ــ وابو مخليون ، والآلة الكثيرة الرفع ، والاسفين ، واللولب ، والغالاغرا ، والاسقاطولى . ومن هذا الجنس آلات الحروب كالمجانيق والعرادات ، ومن آلات المنجنيق الكرسي ، والخنزيرة والسهم ، والاسطام .

الفصل الثاني : في حيل حركات الماء وصنعة الآلات العجيبة ، وما يتصل بها من صنعة الآلات المتحركة بذاتها . قال : ((الحركات بالماء انما تجذب بذاتها بان توضع اجانة او نحوها منقوبة الاسفل فارغة فوق الماء وتعلق بها خيوط كما تعلق بكفة الميزان وتشد بتلك الخيوط الاجسام التي يراد حركتها فكلما امتلات الاجانة رسبت في الماء وجرت الخيوط وما يتعلق بها فيحدث لذلك حركة وقد تستوي هذه الحركات بفنون من الاشكال مختلفة بعضها ألطف من

---

[٧٠] أشار قدري حافظ طوقان في كتابه العلوم عند العرب ص٤٠ الى بحوث العرب في الروافع ، وقال : ((وكان لديهم عدد غير قليل من آلات الرفع ، وكلها مبينة على قواعد ميكانيكية تمكنهم من جر الاثقال بقوى يسيرة)) ثم ذكر الآلات التي ذكرها الخوارزمي في مفاتيح العلوم .

[٧١] مفاتيح العلوم ص١٤٢ .

بعض ومرجعها الى ما ذكرته . وقد يكون جنس آخر وهو أن تعمل آلة من صفر أو نحوه مجوفة لا متنفس لها البتة وتوضع في سطل أو نحوه ثم يصب في السطل ماء صبا رقيقا فكلما ازداد الماء ضغت تلك الآلة ورفعت ما يتعلق بها من الاجسام فيحدث لذلك حركات ايضا وتسمى هذه الآلة المجوفة الدبة .

فأما الحركات التي تحدث من غير الماء فان منها ما يعمل بالرمل ، ومنها ما يعمل بالخردل والجاورس ، وذلك انه تعمل آلة على هيئة البربخ طويلة ويثقب أسفلها ثقبا صغيرا ويكون رأسها مفتوحا ، ثم تملأ رملا أو خردلا أو نحوهما ، وتوضع فوقه قطعة رصاص ويشد الرصاص من خيط أو حبل ويعلق بالخيط ما يحتاج الى تحريكه ، ثم يوضع البربخ في موضع منتصبا ليخرج الرمل أو غيره من الثقب الذي في أسفله ، فكلما تناقص الرمل تحرك الرصاص سفلا وحرك ما هو متصل به ، وقد تهيأ حركات عجيبة لذلك على أشكال مختلفة . ومن هذا الباب صنعة الأواني العجيبة ، فمن آلات أصحاب الأواني السحارة ، وهي التي تسميها العامة سارقة الماء[٧٢])) .

ومضى الخوارزمي في شرح عملها ، ثم ذكر السحارة المخنوقة التي تعمل في جام العدل ، والبثيون ، والمي دزد ــ فارسية ــ والمهندم ــ فارسية ــ والمطحون ، وباب المدفع ، وباب المستق ، والتخاتج ــ جمع التختجة ــ والملبار والمنبار ، وسُرن الدوارة ، وبركان السُرن ــ فارسية ــ والقطارات، والحنانات ، والنضاحات ، والفوارات ، والمقاط ، والقلس ، والشاقول ،

---

[٧٢] مفاتيح العلوم ص١٤٣ــ١٤٤ .

والكونيا[٧٣] . وفسر هذه المصطلحات بايجاز ، لأن كتابه مفاتيح للعلوم وليس خاصا بعلم الحيل ، ككتاب بني موسى والكتب التي سارت على نهجه وفَصَّلَت القول في هذه الآلات تفصيلا .

(٥)

ومن أوسع الكتب التي بحثت في الميكانيك أو ((علم الحيل)) كتاب ((الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل)) لبديع الزمان أبي العز بن اسماعيل الجزري (-٦٠٢هـ ـ ١٢٠٦م) وقد قال فيه سارتون : و ((هذا الكتاب أكثر الاعمال تفصيلا من نوعه ، ويمكن اعتباره الذروة في هذا المجال بين الانجازات الاسلامية[٧٤])) .

وقال الدوميلي ((تخصص بدراسة آلات قياس الزمن ـ على وجه الخصوص ـ ابو العز اسماعيل بن الرزاز بديع الزمان الجزري الذي نبغ في حدود سنة ١٢٠٥م ، ولكنه اهتم كذلك بالمسائل العلمية لعلم الهيدروليكا ، والآلات المتحركة بذاتها ، وله كتاب في معرفة الحيل الهندسية ، وربما كان هذا الكتاب أحسن الكتب العربية التي عرفتنا بمبلغ النمو الذي وصل اليه علم الميكانيكا اليوناني في البلدان الاسلامية[٧٥])) .

---

[٧٣] ينظر بحث المصطلحات العلمية في مفاتيح العلوم في كتاب بحوث لغوية ص١٦١ـ٢٠٣ ومجلة دراسات للاجيال ـ (العدد الثالث ـ السنة الخامسة ١٤٠٤هـ ـ ١٩٨٤م) ص٤٥ـ٧٧ .

[٧٤] مقدمة الجامع ص٤٩ .

[٧٥] العلم عند العرب ص٣٠٥ .

وقال هيل : ((لم تكن بين أيدينا حتى العصور الحديثة أية وثيقة من أية حضارة أخرى في العام فيها ما يضاهي ما في كتاب الجزري من غنى في التصاميم وفي الشروحات الهندسية المتعلقة بطرق الصنع وتجميع الآلات[٧٦])) . ولخص الدكتور أحمد يوسف الحسن أهمية كتاب الجزري بقوله : (((فكتابه جامع بين العلم والعمل ، أي أنه كتاب نظري وعملي في آن واحد ، وهو كتاب في الآلات الميكانيكية ، فالجزري كان مهندسا ميكانيكيا ، وهو رئيس[٧٧] الاعمال فهو رئيس المهندسين . وقد بلغ هذه المكانة بحكم خبرته الطويلة وإلمامه بالعلوم النظرية واتقانه للمهارات العملية . والجزري مخترع ، فهو يصف لنا ما اخترعه وما ابتكره بنفسه ، وهو ماهر في التأليف الهندسي وفي فن الرسم الصناعي ، وفي التعبير عن نفسه ووصف أدق الآلات وأكثرها تعقيدا بكل سهولة ويسر والجزري يؤكد على أهمية التجربة والمشاهد ولا يؤمن بعلم لا تدعمه التجربة العملية[٧٨])) .

لقد بحث الجزري في صناعة كثير مما كان الناس يحتاجون اليه في زمانه ، أو مما هدته اليه خبرته العلمية وتجربته العملية وكتابه في مقدمة وستة أنواع :

الاول : في عمل بناكيم وقيل فناكين يعرف منها مضي ساعات مستوية وزمانية ، وهو عشرة أشكال .

---

[٧٦] مقدمة الجامع ص٤٩ .

[٧٧] جاء في أول كتاب الجزري ص٣ : ((قال الشيخ رئيس الاعمال بديع الزمان ..)) .

[٧٨] مقدمة الجامع ص٣٦ .

الثاني : في عمل أوانٍ وصور تليق بمجالس الشراب ، وهو عشرة أشكال .

الثالث : في عمل أباريق وطاس للفصد والوضوء ، وهو عشرة أشكال .

الرابع : في عمل فوارات في برك تتبدل وآلات الزمر الدائم ، وهو عشرة أشكال .

الخامس : في عمل آلات ترفع من غمرة وبئر ليست بعميقة ، ونهر جارٍ ، وهو خمسة أشكال .

السادس : في عمل أشكال مختلفة غير متشابهة ، وهو خمسة أشكال .

وكان قد وضع كتابه بعد ان اطلع على أعمال السابقين ، وباشر الصناعة ، يقول (((وبعد فاني تصفحت من كتب المتقدمين وأعمال المتأخرين أسباب الحيل في الحركات المشبهة بالروحانية وآلات الماء المتخذة للساعات المستوية والزمانية ونقل الاجسام بالاجسام عن المقامات الطبيعية ، وتأملت في الخلاء والملأ لوازم مقالات برهانية وباشرت علاج هذه الصناعة برهة من الزمن وترقيت في عملها عن رتبة الخبر الى العيان فأخذت فيها أخذ بعض من سلف وخلف ، واحتذيت حذو من عمل ما عرف . ولما لهجت بمزاولة هذا المعنى الدقيق ولججت بمحاولة مجازه والتحقيق ، رمقتني أعين الظن بالتبريز في هذا الفن العزيز وامتدت الي أبواع ذوي الهمم الرفيعة لاستطلاع أنواع الحكم البديعة ، فعناني من عناية ملوك زماني وفلاسفة أواني ما أثمر به غرس اعتدادي ، وأقمر له ليل

اجتهادي فاستنهضت ما قعد من همتي وأيقظت ما رقد من قريحتي واستغرقت الجهد والجد ، واستنفدت الوسع والوجد . وكنت وجدت فريقا ممن خلا من العلماء وتقدم من الحكماء وضعوا أشكالا وذكروا أعمالا لم يباشروا لجملتها تحقيقا ، ولا سلكوا الى تصحيح جمعها طريقا ، وكل علم صناعي لا يتحقق بالعمل فهو متردد بين الصحة والخلل ، فجمعت فصولا مما فرقوه ، وفرعت أصولا مما حققوه ، واستنبطت فنونا لطيفة المدارج خفيفة المداخل والمخارج . ولما وجدت في ذلك من المشقة ما بعد عليّ الشقة كرهت أن يذهب اجتهادي ادراج الرياح وينتسخ أثر ما عملته انتساخ الليل بالصباح . سولت لي نفسي أن اضع في ذلك تذكارا لمن عنيت ببشر أديمه ورغبت في تعليمه[٧٩])) . وأراد أن يطوي عمله لولا أنّ الملك الصالح أبا الفتح محمود بن قرا أرسلان ملك ديار بكر شجعه على وضع هذا الكتاب بعد ان رأى صنعة بديعة وأعمالا عجيبة .

قال : ((ثم إني عدلت عمّا به هممت ، وتركت ما عليه عزمت ، حذار إنكار عائب صائب بنظر ثاقب . وعند اتصالي بخدمة الملك الصالح أبي الفتح محمود بن محمد بن قرا أرسلان ملك ديار بكر من آل أرتق ــ أبقاه الله ــ وذلك على أثر خدمتي أبيه وأخيه مدة خمس وعشرين سنة أولها سنة ٥٧٠هـ الى أن أفضى الامر اليه . وبينا أنا ذات يوم لديه وقد عرضت شيئا مما صنعته عليه وهو ينظر اليّ ثم ينظر ويفكر فيما كنت هممت به ولا أشعر ، فرمى حيث كنت رميت ، وكشف باصابته عما أخفيت فقال : لقد صنعت أشكالا عديمة المثل ، وأخرجتها من القوة الى

---

[٧٩] الجامع ص٣ــ٤ .

الفعل فلا تضع ما أتعبت فيه وشيدت مبانيه وأحبّ ان تصنف كتابا ينظم وصف ما استبددت بتمثيله وانفردت برصف تصويره وتشكيله . فبذلت من قوتي حسب الاستطاعة إذ لم أجد محيدا عن الطاعة ، وألفت هذا الكتاب يشتمل على بعض خروق رقعتها وأصول فرعتها وأشكال اخترعتها ، ولم اعلم اني سبقت اليها ، واثقا بكرم من يقف عليه من أهل العلم وقد علم أولو العدل في الحكم أن كلا ميسر لماله خلق ، ومنفق مما رزق ، ولا تألو نسمة نفعها ولا تكلف نفس إلا وسعها . وجمعت ذلك في مقدمة تتضمن خمسين شكلا وقسمتها الى أنواع ستة ، وبسطت القول في الصفة والكيفية واستعملت فيما وضعته أسماءً أعجمية أتى بها السابق من القول واستمر عليها اللاحق الى اليوم ، والفاظا أخر يقتضيها الزمان إذ كان لأهل كل عصر لسان ولكل طائفة من اهل العلم اصطلاحات بينهم معروفة واتفاقات عندهم مألوفة . وصورت لكل شكل مثالا ، واشرت اليه بالحروف استدلالا وجعلت عليه من تلك الحروف أبدالا))[٨٠] . وختم كتابه بقوله : ((وقد أتيت في هذه الخمسين شكلا بأصول فروعها كثيرة ومنافعها كبيرة ، ومن يحقق أوصافها ولّد منها أضعافها ، على أني الغيت ذكر كثير مما اخترعته من الاعمال وغوامض الاشكال محاذرة الالتباس والاشكال ، وفيما ذكرته بلاغ للمستفيد ومتاع للمستزيد))[٨١] . وكان الجزري صادقا فيما ذكر في مقدمة كتابه إذا اعترف بجهود السابقين وأشار اليهم مثل ارخميدس الذي قال عنه : ((وكنت سلكت مذهب الفاضل ارخميدس

---

(٨٠) الجامع ص٤ – ٦ .

(٨١) الجامع ص٥٠٤ – ٥٠٥ .

في قسمة البروج الاثني عشر في نصف دائرة لينقل عن هذه القسمة جزعة مثقوبة مركبة في آلة ليخرج منها الماء ، وهو الاصل المبني عليه هذا العمل وأما ما سواه ففروع تحتمل الزيادة والنقصان))[٨٢] . وذكر يونس الاسطرلابي ، فقال : ((واني وقفت على فنكان من عمل يونس الاسطرلابي – رحمه الله – وهو على ما وصفت ظاهرة في مقدمة الشكل الاول))[٨٣] . وذكر بني موسى واعترف لهم بالسبق في عمل الفوارات وقال : ((ولم أسلك في ذلك مذهب بني ــ موسى رحمهم الله ــ والفضل لهم بالسبق الى موضوعات المعاني))[٨٤] . وذكر ابلينوس النجار وهو يتحدث عن آلة الزمر الدائم بالكرتين فقال : ((وإني وقفت على مقالة أبلينوس النجار الهندي وهي مشهورة وقد أحال على دولاب يدور ببطؤ ويفتح باب مغيض الماء عند تمام نصف دورة ، وذلك زمان يقصر على المطلوب ولو أبطأ الدولاب في دورانه اكثر مما توهمه)) . وأشار الى آلة قديمة وقف عليها ولم يجد عليها رسالة بل صورة والزمر فيها كالناي ، ثم ذكر البديع الاسطرلابي فقال : ((ووقفت على مقالة استنبطها البديع الفاضل هبة الله بن الحسين الاسطرلابي ببغداد سنة ٥١٧ هجرية ولقد أبدع فيها بالحقيقة))[٨٥] .

وفي الكتاب وصف للصناعات التي عرض لها وكيفية صنعها ، وهو وصف دقيق واضح يدل على أن الجزري كان متمكنا من

---

[٨٢] الجامع ص ٩ ، وتنظر ص١١

[٨٣] الجامع ص١٩٧ .

[٨٤] الجامع ص٣٩٣ ، وقد تقدم كلامه عليهم .

[٨٥] الجامع ص٤٢٢ – ٤٢٣ .

اللغة العربية ، وافقا على أساليبها المعبرة عن الاغراض العلمية ، قال في وصف باب صنعه من الشبه المصبوب لدار الملك بمدينة آمد : ((وهو باب ذو مصراعين طول كل مصراع نحو من ثمانية عشر شبرا وعرضه نحو من ستة أشبار ، فأما وسطه فهو شبكة من خيطين : خيط مسدس وخيط مثمن ، وهو قضيب عرضه عرض الاصبع بل أسمك ذو حفتين بينهما خيزرانة وفي أوساط خواتيمه قباب مجوفة منقوشة أوراقا مختلفة الانواع ، مدمجة القضبان ، مصدفة الاوراق ، مخرمة الأرض))[٨٦] .

وقال في كيفية العمل بالآلة التي يستخرج بها مركز نقط ثلاث مجهولات الاماكن : ((أمّا استخراج مركز ثلاث نقط مجهولات الاماكن من سطح الكرة فمطلق ، واستخراج المركز ايضا لثلاث نقط مجهولات الاماكن على سطح يوازي الافق فممكن ما خلا وضعا واحدا وهو أن تكون النقط على خط مستقيم))[٨٧] . وفي الكتاب إشارات الى ما اخترعه أو أضافه ، لانه كان يكره أن يعمل شيئا سبق اليه بغير زيادة ، قال : ((وكنت أكره أن أعمل شكلا سبقت اليه بغير زيادة فرع ، أو تغيير أصل))[٨٨] . وكان يشير الى أنه لم يسبق الى هذا العمل أو ذاك كقوله : ((وحيث وقع لي هذه الكفة ولم اعلم أنني سُبقت اليه استعنت بها على أعمال كثيرة نافعة في هذه الصناعة))[٨٩] . ومن ابداعاته انه كان يجمع

---

[٨٦] الجامع ص٤٥٦٩ ١ .

[٨٧] الجامع ص٤٨٢ .

[٨٨] الجامع ص١٨٦ .

[٨٩] الجامع ص ٨٤ .

عدة اشكال صنعها في شكل واحد ومن ذلك صناعة فنكان الفيل ، قال : (إني صنعت أشكالا كثيرة من الفناكين بالطرجهار مختلفة الاوضاع في أوقات متباينة وجمعتها أخيرا في فنكان واحد هو فنكان الفيل))[٩٠]. ومن ذلك صناعة قفل يقفل على صندوق بحروف اثني عشر من حروف المعجم ، قال : ((إن المتقدمين من الصناع صنعوا أقفالا تقفل وتفتح بالحروف ، فمنها ما يقفل بحروف أربعة على دوائر أربع ، ومنها ما يقفل بحرفين على دائرتين ، ومنها ما يقفل بحروف ستة على دوائر ست ، انني عملت صندوقا وجعلت على غطائه قفلا على ما اصف))[٩١] . ومن ذلك ما اقترحه عليه الملك الصالح ابو الفتح محمود بن محمد بن قرا ارسلان ، قال : ((امتحنني فاقترح أن أعمل له آلة معراة من السلاسل والموازين والبنادق ومما يسرع اليه التغيير والفساد ، وليعلم منها مضي ساعات وأجزاء ساعات بغير كلفة ، وتكون لطيفة الشكل ، مستصحبة في السفر والحضر ، فأنعمت الفكر وصنعت باقتراحه ما أصفه))[٩٢] . وقال في صناعة زورق يوضع في بركة في مجالس الشراب : ((أقول إنه كلفني من لم أستطع مخالفته ، أن اعمل زورقا عليه صورة بعض ندمائه وصورة جماعة من مطربات مجلسه عمالات وحيث لم اجد سبيلا الى إدخال شيء من الماء الى الزورق ولا إخراج شيء من الماء الى خارج الزورق عملت

---

[٩٠] الجامع ص١١٧ .

[٩١] الجامع ص٤٨٦ .

[٩٢] الجامع ص١٥٤ .

ما أصفه))[٩٣] وفي الكتاب كثير من الاسماء الاعجمية التي ذكرها السابقون واستمرت وألفاظ اقتضاها العصر ، ومن ذلك بنكام وجمعها بناكيم أوفنكان وجمعها فناكين ، والسلجمة ، وابشيزكه ، وسنباذج ، ودندانجه ، وشربوش ، واسكرجه ، وغيرها من الالفاظ الاعجمية ، أما الألفاظ العربية فهي الغالبة ، وكانت معبرة عن حاجة العصر الى العلوم المختلفة[٩٤] . ولأهمية كتاب الجزري اهتم به الاجانب وترجمه الى اللغة الانكليزية دونالدهيل وأصدره عام ١٩٧٤م ، وفيه مقدمة عن الجزري والتقنية العربية الاسلامية[٩٥] ، واهتم به العرب ، ومنهم ماجد عبد الله الشمس الذي أصدرت له جامعة بغداد (مركز إحياء التراث العلمي العربي) سنة ١٩٧٧م كتابا كبيرا بعنوان ((مقدمة لعلم الميكانيك في الحضارة العربية)) وقد تكلم فيه على التِقْنِيَّةِ العربية والجزري وكتابه ، ونشر مخطوطة مصورة للكتاب ، وألحقها بمقابلة مع نسخة السليمانية ، وصدر للشمس عام ١٤٠٢هـ - ١٩٨٢م ، في الموسوعة الصغيرة ببغداد كتاب صغير بعنوان ((الجزري رائد الميكانيك التطبيقي العربي)) .

وحقَّق الدكتور أحمد يوسف الحسن الكتاب ونشره سنة ١٩٧٩م معهد التراث العلمي العربي بجامعة حلب ، وقد تحدث فيه المحقق عن الجزري وكتابه وقابل بين نسخ المخطوطات ، ووضع له مسارد شملت المكافئات العددية للابجدية العربية ، والابراج الفلكية ، والملابس والازياء ،

---

[٩٣] الجامع ص٢٥٧ .

[٩٤] تنظر فهارس الكتاب ص٥٢٥-٥٩٠ لمعرفة الاسماء والمصطلحات الفنية .

[٩٥] تنظر مقدمة الجامع ص٥٣-٥٥ ، ومقدمة لعلم الميكانيك ص١٢١-١٢٢ .

والأعلام ، والمعادن والمواد ، والمهن والحرف والمراتب الاجتماعية ، والنبات والحيوان ، والمصطلحات الفنية ، ومعاجم معاني المفردات (عربي – عربي) و (عربي – انكليزي) وبذلك خدم الكتاب خدمة عظيمة وقدم للباحثين جهدا محمودا .

(٦)

ومضت سنوات على كتاب الجزري وإذا براصد ومهندس ورياضي وفلكي يظهر ، وهو تقي الدين محمد بن معروف بن احمد الراصد الشامي (٩٩٣هـ – ١٥٨٥م) صاحب كتاب ((الطرق السنية في الآلات الرومانية))[٩٦] وقد عد الدكتور احمد يوسف الحسن هذا الكتاب تكملة لحلقة ((مفقودة في تأريخ التكنولوجيا العربية وفي تأريخ الهندسة الميكانيكية العربية بشكل خاص فالى جانب ((حيل بني موسى)) – القرن التاسع الميلادي – وكتاب ((الحيل الهندسية)) للجزري – القرن الثالث عشر الميلادي – نجد بين أيدينا الآن كتابا في الآلات الروحانية يعود الى القرن السادس عشر الميلادي)) . وعدَّه استمرارا ((لتقاليد الهندسة الميكانيكية العربية ، إذ سار على أسلوب حيل بني موسى وكتاب الجزري ، ولكنه وصف الكثير

---

[٩٦] ذكره حاجي خليفة في كشف الظنون ج١ ص٢٥٦ ، وقال وهو يتحدث عن علم البنكامات : ((ومن الكتب المصنفة فيه الكواكب الدرية ، والطرق السنية في الآلات الروحانية في بنكامات الماء ، وكلاهما للعلامة تقي الدين الراصد . وقال في ج٢ ص١١١ : ((للعلامة تقي الدين الراصد محمد المتوفى سنة ٩٩٣هـ)) .

من الآلات التي استجدت والتي لم يرد ذكر لها في الكتب السابقة))[٩٧] .

كان تقي الدين مهندسا ميكانيكيا وفيزيائيا وفلكيا ، وكان كلفا بعلم الوضعيات ، وقد اتقن الآلات الظلية والشعاعية عملا وعلما ، ونظر في كتب الحيل ورسائل علم القرسطون والميزان وجر الاثقال ، ودرس الجداول الفلكية فوجدها قديمة ، واشرف على بناء مرصد في استانبول ، ووضع عدة كتب ورسائل منها : الكواكب الدرية في وضع البنكامات الدورية ، وريحانة الروح في رسم الساعات على مستوى السطوح ، وسدرة منتهى الافكار في ملكوت الملك الدوار[٩٨] ، وكتاب ((الطرق السنية في الآلات الروحانية)) الذي يبحث في الميكانيك أو ما أطلق عليه القدماء اسم ((علم الحيل)) وهو في مقدمة وستة أبواب :

الاول : في البنكامات .

الثاني : في آلات جرّ الاثقال .

الثالث : في حيل إخراج الماء الى جهة العلو .

الرابع : في عمل الزمر الدائم والنقارات وغير ذلك من الفوارات المختلفة الاشكال والاوضاع .

الخامس : في أنواع شتى من الملح واللطائف .

السادس : في عمل السيخ الذي يوضع فيه اللحم على النار فيدور بنفسه من غير حركة حيوان .

---

[٩٧] تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ص٣٣ .

[٩٨] ينظر تأريخ علم الفلك في العراق ص٣١٥ - ٣١٧ ، وتقي الدين ص١٧ - ٣٠ .

قال تقي الدين في مقدمة كتابه : ((وبعد فهذا كتاب صغير الحجم غزير العلم يشتمل على غرر فوائد ودرر فرائد من الالات البديعة ذوات الطرائق المنيعة ، الظاهرة التألق واللمعان العرية عن العلة والبرهان ، وذلك كالبنكامات المعرّفة بالأوقات المعينة للدرج والساعات ، وكالحركات الشبيهة بالروحانية وجر الاثقال بالقوى المتضاعفة القسرية ، واخراج المياه الى الجهات العلوية وما ينخرط في هذا السلك من التحف اللطيفة والمواد المعجبة الشريفة)) . ووفى بما رسم في هذه المقدمة وبحث في الصناعات التي ذكرها ، وصفا دقيقا ، ولم يكن مقلدا في كتابه وانما اخترع بعض الآلات ومنها آلة السيخ الذي يوضع فيه اللحم على النار فيدور بنفسه وقد اخترعها هو وأخوه عندما كانا في استانبول عام ٩٥٣هـ - ١٥٤٦م قال في وصفه : ((وهو قد عمله الناس على أنحاء شتى ، منها أنْ يكون في طرفه دولاب بفراشات ويوضع بحذائها ابريق من النحاس المفرغ المسدود الرأس المملوء بالماء ويكون بلبلته قبالة فراشات الدولاب وتوقد تحته النار فانه يبرز البخار محصورا من البلبلة المذكورة فيديره فاذا فرغ الماء من الابريق قرب اليه ماء بارد في إناء بحيث تغطس البلبلة فيه فانه يجتذب بحرارته جميع ما في الاناء من الماء ثم يبدأ بدفعه . وعملوه أيضا على حركة الدخان البارز من الاوجاق ورتبوا ايضا حركته على حركة ثقالة من الرصاص كما في السواقي التي تدور بالدولاب والرقاص ، غير أنه في سنة ثلاث وخمسين وتسعمائة بدار الاسلام القسطنطينية العظمى ، فكرت أنا وأخي الاكبر في عمل ذلك على أسلوب غير هذه الاسانيب قابل للنقل والتحويل من جهة الى اخرى

غير متوقف على أمر خارج عن ذلك كالابريق المذكور وما يحتاج اليه من الماء والنار وكالدخان والثقال الرصاص المعلق في جهة من البيت لا يمكن تحويله الى غيرها ، فعملنا قفصا مربعا مستطيلا من الحديد قائما على أربعة أرجل وفيه ثلاثة دواليب وفي وسطه محور مربع بارز وفي مقابلته محور آخر كذلك ، فاذا أراد الانسان استعماله وضعه في أحد جوانب المنقل وأثبت طرف السيخ فيه وأدار المحور الاول بمفتاح معدله عشرة دوارات أو أقل أو كثر بحسب ما يقتضيه العمل وتركه ، ابتدأ السيخ في الدوران فيدور بكل دورة من الدورات التي أدرتها عشر دوارات لا بالسريعة ولا البطيئة بحيث انها ما ينقضي الماء وقد استوى اللحم ، وان تخلف عنها في الاستواء فتعيد الادارة بالمفتاح مرة أخرى)) .

وعلق الدكتور احمد يوسف الحسن على هذا الاختراع بقوله : ((إن لهذا الوصف الذي أورده تقي الدين في عام ١٥٥١م أهميته الكبيرة في تأريخ الهندسة الميكانيكية ، ذلك أن أول وصف لعنفة بخارية أورده برانكا عام ١٦٢٩م ، ولكن الآلة التي وصفها برانكا كانت غير قابلة للتطبيق العملي ، ثم جاء ويلكنز عام ١٦٤٨م ووصف أول آلة لتدوير السيخ بواسطة العنفة البخارية . ومعنى ذلك أن تقي الدين قد وصف بصورة واضحة وقبل مائة عام من غيره العنفة البخارية لتدوير السيخ بتلك الآلة التي كان مؤرخو التكنولوجيا يظنون أنَّ ويلكنز هو أول من وصفها))[٩٩] . كان جهد تقي الدين عظيما في زمانه ، وهو يدل على علم غزير ، وخبرة طويلة ، وممارسة دقيقة ، وكان كتاب ((الطرق

---

[٩٩] تقي الدين ص٣٤ – ٣٥ .

السنية في الآلات الروحانية)) خطوة على الطريق ، فقد كتب في عام ٩٥٩هـ - ١٥٥٢م أي ((قبل نشر كتاب اغر يكولا الذي ظهر في عام ١٥٥٦م ، كما أن تقي الدين قد سبق راميللي (١٥٥٨م) بفترة طويلة ، وبذلك يكون تقي الدين قد وصف أنواعا من الآلات الميكانيكية الهامة قبل أن يرد وصف ما يماثلها في المراجع الغربية المعروفة حتى الان))[١٠٠] . ولهذه الاهمية عُني الدكتور أحمد يوسف الحسن بتقي الدين وكتابه ، وأصدر له معهد التراث العلمي العربي بجامعة حلب سنة ١٤٠٧هـ - ١٩٨٧م كتاب ((تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية)) ، وهو في قسمين :

الأول : في سيرة تقي الدين وآثاره ، وكتابه ((الطرق السنية في الآلات الروحانية)) .

الآخر : في نص الكتاب منشورا بالتصوير .

(٧)

ولم يكن بنو موسى والجزري وتقي الدين وحدهم في مجال علم الحيل - الميكانيك - وانما كان غيرهم يعمل في هذا الميدان ، فابن الهيثم (٤٣٠هـ) ترك مقالة في علم البنكام ، وألف ابو الريحان البيروني (٤٤٠هـ) كتاب ((الآلات والعمل)) ، واستنبط ابن سينا (-٤٢٨هـ) آلة لقياس المسافات المتناهية الصغر ، وكان عباس بن فرناس (-٢٤٧هـ - ٨٦١م) صاحب اختراعات وتوليدات ، صنع المِنقانة - وهي آلة لحساب الزمن - واحتال لتطيير جثمانه .

---

[١٠٠] تقي الدين ص٣٣ .

وأبو الصلت امية بن عبد العزيز بن أبي الصلت (- ٥٢٩هـ - ١١٣٤م) الذي استعمل البكرات المتعددة لاخراج مركب غرق على مقربة من الاسكندرية . وابو سعيد عبد الرحمن بن احمد بن موسى المصري (٣٣٩هـ -١٠٠٩م) الذي اخترع الرقاص . وكمال الدين موسى بن يونس بن محمد العقيلي الموصلي (-٦٣٩هـ - ١٢٤٢م) الذي عرف أشياء كثيرة من قوانين تذبذب الرقاص الذي كان الفلكيون يستخدمونه لحساب الفترات الزمانية في أثناء رصد النجوم[١٠١] .

وأبو الفتح عبد الرحمن المنصور الخازن أو الخازني الذي بلغ أشده نحو سنة ٥١٢هـ ١١١٨م ، وقد أجاد في بحوث مراكز الاثقال ، وشرح بعض الآلات البسيطة ، وكيفية الانتفاع بها ، وفي صفة مقياس المائعات في الثقل والخفة ، وبيان الوزن ومعرفة تحقيق الفلزات ، وغير ذلك مما بحثه في كتابه ((ميزان الحكمة)) الذي عده محققه فؤاد جميعان من أشهر الكتب في ((علم الحيل))[١٠٢] ، وقال سارتون إنه ((من أجلّ الكتب العلمية وأروع ما أنتجته القريحة في القرون الوسطى))[١٠٣] . وقال الدوميلي :

---

[١٠١] ينظر عيون الأنباء ج٣ ص٨٧٨٦ ، تأريخ العلوم عند العرب ص٢٢٨ ، تراث العرب العلمي ص٢٧٥ تقي الدين ص٣٣ أثر العرب في الحضارة الاوربية ص٤٩ ، شمس العرب ص١٣٤ ، تصدير ميزان الحكمة ص١٥ ، مقدمة لعلم الميكانيك ص٣٥ .

[١٠٢] تصدير ميزان الحكمة ص١٦ .

[١٠٣] العلوم عند العرب ص٢١١ . وينظر تراث العرب العلمي ص٣٥٢ ، ومقدمة قدري حافظ طوقان لميزان الحكمة ص٣ - ٧ ، وتأريخ العلوم عند العرب ص٢٢٣ - ٢٢٤ .

((ألف كتابا في علم الفلك النظري كما سجل كثيرا من ملاحظات الرصد ، ووصف عددا من الآلات الفلكية في مؤلفه ((كتاب الآلات العجيبة الرصدية))[١٠٤] ، وقال : ((ألّف الخازني كتاب ((ميزان الحكمة)) وهو من اهم الكتب العربية في ((فن الحيل)) – الميكانيكا – وموازنة السوائل – الهيدروستاتيكا – وعلم الطبيعة بوجه عام ، ويشتمل على نظرية الثقل ، ومقاييس الثقل النوعي ، والكثافة ، ونظرية الروافع ، وتطبيقات للميزان وطرق قياس الزمن))[١٠٥] . وذكر القفطي في كتابه ((أخبار العلماء بأخبار الحكماء)) عدة علماء أسهموا في صناعة الآلات ووصفها وكيفية عملها ومنهم : ابراهيم بن حبيب الفزاري وهو ((أول من عمل في الاسلام اصطرلابا)) .

وابراهيم بن سنان بن ثابت صاحب كتاب ((آلات الاظلال)) ، واحمد بن محمد الصاغاني الاصطرلابي ، والفتح بن نجية الاصطرلابي وهو ((فاضل في عمل الآلات الفلكية منفرد في وقته بعمل الاصطرلاب واجادة صنعته)) ، وهبة الله بن الحسين البديع أبو القاسم البغدادي الاصطرلابي ، وهو وحيد زمانه في عمل الآلات الفلكية ، وقد اطلع على أسرارها ، وعرف بها مقدار مسير أنوارها ، وأقام على صحة أعماله الحجج الهندسية ، وأثبت ما صنعه منها بالقوانين الاقليدسية)) ، وابن السنبدي ((وهو من أهل المعرفة والعلم والخبرة بعمل الاصطرلاب والحركات)) وعمل ((آلات حسنة الوضع في شكلها صحيحة التخطيط

---

(١٠٤) العلم عند العرب ص٢١٧ .

(١٠٥) العلم عند العرب ص٣٠٥ .

في بابها))[١٠٦] . وذكر عددا من العلماء الذين اشتهروا بعلم الهندسة منهم : أحمد بن عمران الكرابيسي ، وتوفيق بن محمد الدمشقي ، والحسن عبيد الله ، والحسن بن الهيثم ، وعلي بن احمد العمراني الموصلي ، وعلي بن احمد الانطاكي ،وعمر بن عبد الرحمن القرطبي ، ومحمد بن ناجية ، وموسى بن شاكر ، وأبو جعفر الخازن ، وابو سعيد عمر بن أبي الوفاء البرزجاني ، وبنو موسى بن شاكر[١٠٧].

كان لعلماء الحيل أو الآلات الروحانية أثر في الحياة العلمية عند العرب والمسلمين وبفضل جهودهم تقدم علم الفلك أو الهيئة وأُنشئت المراصد ، ففي بغداد كانت عدة مراصد منها : المرصد المأموني في الشماسية الذي عمل فيه بنو موسى ، ومرصد بني موسى الأعلم . ومن المراصد الأخرى : مرصد سامراء ، والمرصد الشرقي ، ومرصد مراغة ، ومرصد سمرقند ، ومرصد دمشق ، ومرصد الاسكندرية ، والمرصد الحاكمي ، ومرصد عضد الدولة ، ومرصد ملكشاه السلجوقي ، ومرصد استانبول الذي أنشئ باقتراح تقي الدين صاحب كتاب ((الطرق السنية في الآلات الروحانية)) وهو آخر المراصد الاسلامية المهمة[١٠٨] . واهتموا بعمل آلات الرصد ومن ذلك الاسطرلاب ، وكان ابراهيم بن حبيب

---

[١٠٦] ينظر أخبار العلماء ص٤٢ ، ٤٣ ، ٥٦ ، ١٦٩ ، ٢٢٢ ، ٢٨٣ .

[١٠٧] ينظر أخبار العلماء ص٥٧ ، ٧٤ ، ١١٣ ، ١١٤ ، ١٥٦ ، ١٥٧ ، ١٦٢ ، ١٨٨ ، ٢٠٨ ، ٢٥٩ ، ٢٦٦ ، ٢٨٦ .

[١٠٨] تنظر المراصد في تقي الدين ص٢٠ ، تراث العرب العلمي ص١٣١ ، شمس العرب ص١٣١ ، المراصد الفلكية ببغداد ص٨ .

الفزاري اول من عمله في الاسلام ، وقدطوره العرب ونشأ علم الاسطرلاب أو علم وضع الاسطرلاب وعمله . وازدادت العناية بصناعة آلات الفلك والرصد ، وطوَّرَ العرب آلات الفلك اليونانية وزادوا عليها ، وكانت على أنواع وتختلف بحسب الغرض منها ، ومن تلك الآلات التي صنعها العرب واستخدموها في المراصد : اللبنة والحلقة الاعتدالية ، وذات الاوتار ، وذات الحلق ، وذات الشعبتين ، وذات السمت والارتفاع ، وذات الجيب والمشبهة بالناطق والربع المسطري ، وغيرها[١٠٩] . وصنعوا آلات لانباط المياه ، ونشأ من ذلك علم ((إنباط المياه)) وهو علم يتعرف منه استخراج المياه الكامنة في الارض واظهارها[١١٠] . وعملوا آلات لرفع المياه ، ومن تلك الالات التي ذكرها تقي الدين في كتابه ((الطرق السنية في الالات الروحانية)) وهي : المضخة ذات الاسطوانتين المتقابلتين ، والمضخة الحلزونية ، ومضخة الحبل ذي أكر القماش ، والمضخة ذات الاسطوانات الست .

وكانت دواليب الماء منشرة ، ومنها الناعورة ، ودولاب الماء الافقي ، والارحاء المائية ، ودولاب الماء الراسي مع المسننات[١١١] .

---

[١٠٩] ينظر الفهرست ص٣١٧ ، ٣٤٢ ، مفاتيح العلوم ص١٣٤ ، أخبار العلماء ص٤٢ ، حضارة العرب ص٤٥٦ ، تراث العرب العلمي ص١١١ ، ١٣٢ ، ١٣٤ ، شمس العرب ص٣٨ ، ١٣٤ ، تاريخ العلم ودور العلماء العرب ص١١٤ ، تراث الاسلام ج٣ ص١٨٩ ، تاريخ علم الفلك في العراق ص٣٥٣ .

[١١٠] مفتاح السعادة ج١ ص٣٧٧ ، كشف الظنون ج١ ص٨٠، ١٧٢، دائرة معارف القرن الرابع عشر ج٦ ص٦٢٨ .

[١١١] ينظر تقي الدين ص٣٨ – ٥١ .

وصنعوا آلات لجرّ الاثقال ومنها : الرافعة التي تعمل بالدواليب المسننة ، والآلة التي تعمل بالبكرات والحبال ، والآلة التي تعمل باللولب . ونشأ علم الاثقال الذي عده الفارابي من ((علم التعاليم)) ويشتمل ((اما على النظر في الاثقال من حيث تُقدَّر أو يُقدَّر بها ، وهو الفحص عن اصول القول في الموازين ، واما على النظر في الاثقال التي تحرك أو يحرك بها ، وهو الفحص عن أصول الآلات التي ترفع بها الاشياء الثقيلة وتنقل من مكان الى مكان))[١١٢]. وصنعوا الفوارات والنقارات وكان الجزري ، وتقي الدين قد أبدعا في صناعتها ، وقد تحدث الاول عن فوارات تتبدل في أزمنة معلومات وهي عدة أشكال ، وتكلم على آلات الزمر وصنعها ، وتحدث الثاني عن عمل الزمر الدائم والنقارات والفوارات ، وشرح العناصر الأساسية التي تتألف منها وهي : الكفة ، والعوامة ، والمقلب ، وميزاب الماء . ثم شرح كيفية الحركة التلقائية ووصف ثلاث آلات للزمر الدائم والنقارات واربع فوارات[١١٣] . واهتموا بالآلات الحربية وصنعها كالمنجنيقات ، ونشأ علم الآلات الحربية ، وهو علم يتبين فيه كيفية إيجاد الآلات الحربية[١١٤] .

---

[١١٢] إحصاء العلوم ص٨٨ ، وينظر مفتاح السعادة ج١ ص٣٧٦ ، كشف الظنون ج١ ص٥٨١ ، ج٢ ص١٦٥٢ .

[١١٣] الجامع ص٣٩٣ ، تقي الدين ص٣٤ .

[١١٤] مفتاح السعادة ج١ ص٣٧٧ ، كشف الظنون ج١ ص١٤٥ ، دائرة معارف القرن الرابع عشر ج٦ ص٦٢٨ شمس العرب ص٣٧ .

وتفنن العرب في صنع الساعات المختلفة ، ونشأ علم آلات الساعة وعلم البنكامات الذي يعني الصور والاشكال المصنوعة لمعرفة الساعات المستوية والزمانية وهو ((علم يعرف به كيفية اتخاذ آلات يقدر بها الزمان))[١١٥] . واشتهرت الساعة التي اهداها الخليفة العباسي هرون الرشيد الى القيصر شارلمان ، وقد علق مؤرخ القيصر اينارد على الساعة قائلا : ((كانت ساعة من النحاس الأصفر مصنوعة بمهارة فنية مدهشة ، وكانت تقيس مدة اثنتي عشرة ساعة ، وفي حين اتمامها لذلك ، كانت تسقط الى الاسفل اثنتي عشرة كرة صغيرة محدثة لدى اصطدامها برقاص معدني مثبت ، دويا ايقاعيا جميلا بالاضافة الى عدد مماثل من الافراس الصغيرة التي كلما دارت الساعة دورتها الكاملة قفزت من فتحة اثنتي عشرة بوابة وأغلقتها بقفزاتها هذه . وهناك أشياء اخرى كثيرة تسترعي الانتباه في هذه الساعة تدعو الى العجب والدهشة))[١١٦] . واشتهرت ساعة المدرسة المستنصرية ببغداد ، إذ كان على باب المدرسة إيوان ركب في صدره صندوق الساعات على وضع عجيب يعرف منه أوقات الصلوات وانقضاء الساعات الزمانية نهارا وليلا ، وقد وصفها ابو الفرج عبد الرحمن بن الجوزي بأبيات شعرية[١١٧] . واخترعوا أنواعا متعددة من الساعات منها : ساعات الشمس ، والساعات الزئبقية ، والمائية ، والرملية ، تقول زيغريد

---

[١١٥] مفتاح السعادة ج١ ص٣٧٨ ، وتنظر ص٣٨٠ ، كشف الظنون ج١ ص٢٥٥ ، وتنظر ص١٤٧ ، والحاشية رقم (٢٢) من هذا البحث .

[١١٦] شمس العرب ص٢٤٢ ، وينظر رأي لوبون في حضارة العرب ص٤٧٣ .

[١١٧] ينظر المدينة في التراث ص٨٩ – ٩٠ وما فيه من إشارات الى المصادر

هونكه : ((انفتحت آفاق عديدة أمام العرب فصنعوا الساعات التي تسير على الماء وعلى الزئبق وعلى الشمع المشتعل ، والتي تعمل بواسطة الاثقال المختلفة ، فكان أن وجدوا الساعات الشمسية الدقاقة التي كانت تعلن ساعات 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 الاخرى في شكل نصف دائري ، وما تلبث ان تبرق كلما جاوزت الساعة الثانية عشرة ليلا في حين يمر فوقها هلال وضاء))[١١٨] . وألفوا كتبا في صناعة الساعات ومن ذلك كتاب ((آلات الساعات التي تسمى رخامات)) لابي الحسن ثابت بن قرة الحراني[١١٩] ، وكتاب ((الرخامة)) لمحمد بن موسى الخوارزمي ، وكتاب ((الرخامات)) لمحمد بن الصباح وكتاب ((الرخائم والمقاييس)) لحبش بن عبد الله المروزي الحاسب ، وكتاب ((عمل الرخامة المنحرفة)) وكتاب ((الرخامة المطبلة)) لمحمد بن حسن بن اخي هشام الشطوي[١٢٠]. وذكر ماجد عبد الله الشمس أن عمال الهاتف عثروا في سامراء على ساعة رخامية ، وقال : ((وقد قرأت عليها اسم علي بن عيسى))[١٢١] . وأهم الكتب التي عالجت صناعة الساعات كتاب الجزري الذي عقد النوع الاول منه لعمل فناكين

---

[١١٨] شمس العرب ص١٤١ ، وينظر مقدمة لعلم الميكانيك ص٣٦ .

[١١٩] عيون الانباء ج٢ ص٢٠٠ .

[١٢٠] الفهرست ص٣٣٣ ، ٣٣٥ ، ٣٣٩ .

[١٢١] مقدمة لعلم الميكانيك ص٣٦ .

يعرف منها مضي ساعات مستوية وزمانية بالماء والشمع ، وذكر عشرة أشكال منها .

وكتاب تقي الدين الذي ذكر فيه صناعة حُقّ القمر أو علبة القمر ، وهي ساعة فلكية ميكانيكية ، واربع بنكامات مائية ورملية ، وفي هذين الكتابين وصف لأنواع الساعات وكيفية صنعها .

واخترع العرب والمسلمون آلات كثيرة اقتضتها الحاجة ، أو ابدعها التفنن في الصناعة كآلات تعيين كثافة السوائل ، وآلات لملء الاوعية تلقائيا كلما فرغت ، وقناديل ترتفع فيها الفتائل تلقائيا ويصب فيها الزيت تلقائيا[١٢٢] ، وغيرها مما ذكرته كتب التراث العربي الاسلامي ، وكتسب تأريخ العلوم .

هذه نظرة عامة في ((علم الحيل عند العرب)) -- علم الميكانيك – أريد بها ان تكون تنبيها الى الاهتمام بالعلوم عند العرب والمسلمين ، وكتابة تأريخها الحافل بالمفاخر ، لتكون شاهدا على الحضارة العربية الاسلامية وأثرها في الحضارة الانسانية وازدهار الحركة العلمية في عصر النهضة .

وقد تجلى في هذا العرض :

١- أن العرب قد اهتموا بعد ظهور الاسلام بالعلم اهتماما كبيرا ، ولم يتركوا بابا من أبوابه أو فرعا من فروع المعرفة إلا طرقوه ، وقد أحصوا من العلوم المئات ، وأوصلها طاش كبري زادة الى ثلثمائة واثنين وعشرين علما .

---

[١٢٢] ينظر شمس العرب ١٢١ .

٢- أن العرب لم يكونوا نقلة للعلم وانما شرحوه وطوروه وابتدعوا الجديد واضافوا الى التراث الانساني الشيء الكثير .

٣- أن العرب اقاموا بما قدموا من علوم أسس النهضة الاوربية ، وكان لتراثهم العلمي أثر كبير في تقديم الحركة العلمية ووصولها الى ما وصلت اليه الآن .

٤- أن معظم العلماء العرب كانوا يَجمعون بين النظرية والتطبيق ، وأوضح شاهد هو العلماء الذين اهتموا بالهندسة والفلك ، والذين كتبوا في الميكانيك أو ((علم الحيل)) .

٥- أن ما قام به العرب من بحوث وصناعات تدخل في ((علم الحيل)) لم يكن للتسلية ولعب الاطفال ، وانما كان معظمها في صناعة الساعات ، والاصطرلابات ، وآلات رفع المياه ، وجر الاثقال ، وغير ذلك مما ذكره بنو موسى ، والجزري ، وتقي الدين وغيرهم من العلماء الأعلام .

٦- أن الكثير مما جاء في كتب ((علم الحيل)) قواعد أساسية للعلم لا يستغني عنها الدارسون .

٧- أن المصطلحات والالفاظ التي ذكرت في كتب ((علم الحيل)) ثروة كبيرة ينتفع بها في وضع المصطلحات العلمية والمعاجم المتخصصة .

إنَّ البحث التأريخي أو العلمي في التراث العربي ليس اعتزازا بالحضارة العربية الاسلامية فحسب ، وإنما هو سبيل للوصول الى المعرفة والاسس التي قامت عليها العلوم ، والانتفاع بما فيه من أصول تساعد على النهوض والتقدم والازدهار .

ولعل العناية بالتراث العلمي تحظى باهتمام أكبر بعد أن أُسِست معاهد ومراكز لاحيائه في أقطار الوطن العربي . .

المـــصادر

١. الآثار الباقية في القرون الخالية _ أبو الريحان محمد بن احمد البيرونـــي الخوارزمي . ليبزك ١٩٢٣ م .

٢. أثر العرب في الحضارة الاوربية _ عباس محمود العقاد . الطبعة الثانية – القاهرة ١٩٦٣ م .

٣. إحصاء العلوم _ محمد بن محمد بن طرخان أبو نصر الفارابي . تحقيق الدكتور عثمان أمين . الطبعة الثانية – القاهرة ١٩٤٩ م .

٤. إحياء علوم الدين– ابو حامد محمد بن محمد الغزالي . دار المعرفـــة – بيروت .

٥. أخبار العلماء بأخبار الحكماء – جمال الدين ابو الحسن علي بن القاضي الاشرف يوسف القفطي . القاهرة ١٣٢٦ هـــ .

٦. إيضاح المكنون في الذيل على كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنـــون – اسماعيل باشا بن محمد امين البغدادي . طبـــعة مصورة – منشورات مكتبة المثنى – بغداد .

٧. بحوث لغوية – الدكتور احمد مطلوب . عمان ١٩٨٧ م .

٨. تأريخ علم الفلك في العراق وعلاقاته بالاقطار الاسلامية والعربيـــة فـــي العهود التالية لايام العباسيين – عباس العزاوي . بغداد ١٣٧٨ هـ – ١٩٥٨م .

٩. تأريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمـــه – الـــدكتور عبـــد الحلـــيم المنتصر. الطبعة الرابعة القاهرة ١٩٧١ م .

١٠. تأريخ العلوم عند العرب – الدكتور عمر فروخ بيروت . ١٣٩٠هـ – ١٩٧٠م .
١١. تراث الاسلام – تصنيف شاخت وبوزورث . (القسم الثالث) ترجمة الدكتور حسين مؤنس وإحسان صدقي العمد ، ومراجعة الدكتور فؤاد زكريا . عالم المعرفة (١٢) – الكويت ١٣٩٨هـ – ١٩٧٨م .
١٢. تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك – قدري حافظ طوقان . الطبعة الثالثة – القاهرة ١٣٨٢هـ – ١٩٦٣م .
١٣. تراث العرب في الميكانيكا – الدكتور جلال شوقي . القاهرة ١٩٧٣م.
١٤. التعريفات – علي بن محمد الشريف الجرجاني مكتبة لبنان – بيروت ١٩٧٣ م .
١٥. تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية مع كتاب (الطرق السنية في الالآت الروحانية) – الدكتور احمد يوسف الحسن . معهد التراث العلمي العربي – جامعة حلب ١٤٠٧هـ – ١٩٨٧م .
١٦. الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل ــ ابو العز بن اسماعيل الجزري . تحقيق الدكتور أحمد يوسف الحسن . معهد التراث العلمي العربي ــ جامعة حلب ١٩٧٩م .
١٧. الجزري رائد الميكانيك التطبيقي العربي ــ ماجد عبد الله الشمس . الموسوعة الصغيرة (١١١) بغداد ١٩٨٢م .
١٨. حضارة العرب ــ الدكتور غوستاف لوبون . ترجمة عادل زعيتر . القاهرة ١٩٦٩م .

١٩. الحيل الفقهية في المعاملات المالية ــ محمد بن ابراهيم . الدار العربية للطباعة ــ تونس ١٩٨٥م .
٢٠. دائرة معارف القرن الرابع عشر ــ العشرين محمد فريد وجدي . القاهرة ١٣٢٨هـ ــ ١٩١٠م .
٢١. رسائل إخوان الصفاء وخلان الوفاء . عُني بتصحيحه خير الدين الزركلي القاهرة ١٣٤٧هـ ــ ١٩٢٨م .
٢٢. شمس العرب تسطع على الغرب (أثر الحضارة العربية في أوربة) زيغريد هونكه. ترجمة فاروق بيضون وكمال دسوقي ، ومراجعة مارون عيسى الخوري . بيروت ١٩٦٤م .
٢٣. صبح الاعشى في صناعة الانشا ــ ابو العباس احمد علي القلقشندي دار الكتب المصرية ــ القاهرة .
٢٤. العرب والعلم في العصر الاسلامي الذهبي ــ الدكتور توفيق الطويل . القاهرة ١٩٦٨م .
٢٥. العلم عند العرب وأثره في تطور العلم العالمي ــ الدوميلي . ترجمة الدكتور عبد الحليم النجار والدكتور محمد يوسف موسى ومراجعة الدكتور حسين فوزي . القاهرة ١٣٨١هـ ــ ١٩٦٢م .
٢٦. علم الفلك ــ تأريخه عند العرب في القرون الوسطى . كرلو نللينو . روما ١٩١١م .
٢٧. علوم اليونان وسبل انتقالها الى العرب ــ د. لاسي أوليري . ترجمة الدكتور وهيب كامل ومراجعة زكي علي . القاهرة ١٩٦٢م .

٢٨. العلوم عند العرب ــ قدري حافظ طوقان . الطبعة الثانية ــ القاهرة ١٩٦٠م.
٢٩. عيون الانباء في طبقات الأطباء ــ موفق الدين ابو العباس احمد بن القاسم بن خليفة بن يونس السعدي الخزرجي المعروف بابن أبي أُصيبعة . بيروت ١٣٧٦ هـ ــ ١٩٥٦م .
٣٠. الفهرست ــ ابو الفرج محمد بن أبي يعقوب اسحاق المعروف بالوراق ابن النديم . تحقيق رضا تجدد ــ طهران ١٣٩١هـ ــ ١٩٧١م .
٣١. في تراثنا العربي الاسلامي ــ الدكتور توفيق الطويل عالم المعرفة (٨٧) الكويت ١٤٠٥هـ ــ ١٩٨٥م .
٣٢. كشاف اصطلاحات الفنون ــ محمد علي الفاروقي التهانوي . تحقيق لطفي عبد البديع ، ومراجعة أمين الخولي . القاهرة ١٣٨٢هـ ــ ١٩٦٣م .
٣٣. كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون ــ مصطفى بن عبد الله الشهير بحاجي خليفة . طبعة مصورة منشورات مكتبة المثنى ــ بغداد .
٣٤. الكليات ــ أبو البقاء أيوب بن موسى الحسيني الكفوي ــ الطبعة الثانية بيروت ١٤١٣هـ ــ ١٩٩٣م .
٣٥. لسان العرب ــ ابن منظور .
٣٦. المدينة في التراث ــ الدكتور احمد مطلوب . بغداد ١٤١٤هـ ــ ١٩٩٤م .

٣٧. المراصد الفلكية ببغداد في العصر العباسي ــ الدكتور ناجي معروف . بغداد ١٣٨٧هـ ــ ١٩٦٧م .
٣٨. المصطلحات العلمية في مفاتيح العلوم ــ الدكتور احمد مطلوب . بحث نشر في مجلة (دراسات للاجيال) الخاص بالتراث والثورة . العدد الثالث ــ السنة الخامسة ١٤٠٤هـ ــ ١٩٨٤م . ونشر في كتاب بحوث لغوية للدكتور احمد مطلوب ــ عمان ١٩٨٧م .
٣٩. معجم الألفاظ الفارسية المعربة ــ السيد أدي شير مكتبة لبنان ــ بيروت ١٩٨٠م .
٤٠. مفاتيح العلوم ــ أبو عبد الله محمد بن احمد بن يوسف الكاتب الخوارزمي . القاهرة ١٣٤٢هـ .
٤١. مفتاح السعادة ومصباح السيادة ــ احمد بن مصطفى الشهير بطاش كبري زاده تحقيق كامل كامل بكر وعبد الوهاب ابو النور . القاهرة ١٩٦٨م .
٤٢. مقامات بديع الزمان الهمذاني . بيروت ١٩٥٨م .
٤٣. مقامات الحريري ــ أبو محمد القاسم بن علي بن محمد بن عثمان الحريري البصري . القاهرة ١٣٢٦هـ .
٤٤. مقدمة ابن خلدون ــ عبد الرحمن بن خلدون ــ دار الكشاف ــ بيروت .
٤٥. مقدمة لعلم الميكانيك في الحضارة العربية ــ ماجد عبد الله الشمس . مركز إحياء التراث العلمي العربي ــ جامعة بغداد ــ ١٣٩٧هـ ــ ١٩٧٧م .