١١

الكتب التراثية في
الصناعات الكيميائية

أبحاث الندوة العالمية التاسعة لتاريخ العلوم عند العرب ، (دمشق ، تشرين الأول/ أكتوبر ٢٠٠٨) ، حلب : معهد التراث العلمي العربي ، ٢٠٠٩ ، ص ٥٤٧-٦٠٥ .

تمهيد:

دراستنا لتاريخ الكيمياء عند العرب لا تكتمل إلا بدراسة كتب الصناعات الكيميائية، وهو المجال الذي اصطلح على تسميته بالتقانة (التكنولوجيا) الكيميائية. فهي تمدنا بمعلومات قيمة حول (١)تنقية المواد الكيميائية، و(٢)أنواع الأدوات والأجهزة المستخدمة، و(٣)العمليات processes الكيميائية، و(٤)خطوات التصنيع، و(٥)الخواص الطبيعية للمواد، و(٦)التفاعلات الكيميائية. وإذا كان أكثر الكتب المؤلفة في الصنعة (الخيمياء أو الكيمياء القديمة alchemy) تحتوي على مزيج من السحر والتنجيم والعبارات الرمزية الغامضة التي تغطي وضوح النص وجودته، فإن كتب الصناعات تمتاز بأنها مكتوبة بلغة سهلة واضحة.

التركيز في هذا البحث سيكون على المؤلفات العربية التراثية في هذا المجال. وهي تشكل مصدرا واحداً من مصادر المعلومات حول تاريخ التقانة الكيميائية. أما المصادر الأخرى فتشمل الدراسات الآثارية archeological التي تدرس الأصباغ والأحبار وأنواع الورق بالمخطوطات، ودراسة مواد البناء، والمصنوعات المعدنية المختلفة كالنقود والحلي، إلى آخر مجالات الدراسة الأخرى ذات الصلة.

ومن مصادر تاريخ التقانة الكيميائية الأخرى أيضا كتب التاريخ والجغرافيا، والدراسات الحديثة المعتمدة عليها. فهي تعطينا المعلومات حول المدن التي تركزت فيها الصناعات وازدهرت، وأيا من الصناعات أخذها العرب والمسلمون عن غيرهم، وأيا منها كان من ابتكارهم، وأيها انتقل منهم إلى الغرب. بل إن بعض الصناعات –مثل صناعة الزجاج وتقطير النفط– لم تصل إلينا كتب مستقلة تتحدث عنها، إلا أننا نعلم الكثير عنها من خلال كتب الجغرافيا والتاريخ، ومن خلال كتب التقانة الشاملة التي تحتوي على وصف عدة صناعات. وهو ما يتحدث عنه هذا البحث في الفصل الأخير.

نذكر في بحثنا الكتب المؤلفة في كل من: صناعة مواد الكتابة والصيدلة وصناعة العطور والتصنيع الحربي والجواهر والمعادن وسك العملات والألعاب السحرية، بالإضافة إلى الكتب الشاملة، أي المحتوية على عدة صناعات كيميائية. نقدم قائمة بما تم

تأليفه في كل مجال، ووصل إلينا دون ضياع، إذا كان عددها قليلا. أما في حالة كون عددها كبيرا فنحيل القارئ إلى المراجع التي بها قوائم مفصلة. والغرض من تقديم قوائم بكتب التراث العلمي في كل صناعة هو تحقيق هدفين: الأول هو تعريف القارئ العادي بثراء الحضارة العربية الإسلامية في هذه المجالات، والآخر هو تمكين الباحث الراغب بالتوسع في البحث من استخدام هذه القوائم كمنطلق لدراساته.

وبعد تقديم القوائم أو الإحالة إليها نقدم أمثلة مما جاء فيها من العمليات الكيميائية أو المواضيع الستة التي ذكرنا في الأسطر السابقة. لنتبين مساهمتها في تاريخ التقانة الكيميائية. وبالطبع سيكون التركيز على ما يخص الكيمياء، دون الدخول في تفاصيل خطوات كل صناعة.

كتب صناعة مواد الكتابة:

يبيّن الجدولان (١) و(٢) الرسائل المطبوعة والمخطوطة في مجال صناعة مواد الكتابة من أحبار وأصباغ وورق. فنجد في أشهر هذه الرسائل، وهي "عمدة الكتّاب وعدة ذوي الألباب" الكثير مما يتعلق بالتقانة الكيميائية. فمن الآلات المستخدمة لتحضير المواد المذكورة نجد كلا من[1]:

[1] LEVEY, Martin: Medieval Arabic Bookmaking and its Relation to Early Chemistry and Pharmacology, Transactions of the American Philosophical Society, Philadelphia, 1962, p. 11.

جرة	قارورة زجاج	طاجن مطلي	مناخل قاروط[2]
قلة	قرعة وإنبيق[1]	فقاعة زجاج	
قوارير دقاق		فرن	رواق (مصفاة)
قدر	إجانة	أتون	غربال
قنينة	طشت	أتون الزجاج	مغرفة حديد
قمقم	برنية خضراء	مناخل الجلود	قالب
	حقة		صلابة (حجر صلب)

أما في مجال العمليات الكيميائية فنقرأ بعضا من نصوص الكتاب التي توضحها:

"الباب الثامن في وضع الأسرار في الكتب: يؤخذ الزاج الأبيض فيكتب به، ثم يمسح عليه بماء العفص. أو يكتب بماء العفص، ويمسح عليه بشيء من الزاج. أو يذر الزاج أيضاً مسحوقاً ناعما، فتظهر الكتابة"[3]. فهنا تفاعل كيميائي بين العفص (gallnut/ tannic acid) والزاج الأبيض (كبريتات الخارصين) ليظهرا الحبر الأسود بعد أن كان شفاف اللون أو أبيض.

وفي مكان آخر يقول المؤلف: **"صفة محو آخر من الكاغد والرقوق**[4]**، وهو جليل: تؤخذ برنية خضراء مطلية من الداخل، فيطرح فيها رطل ملح سنجي أو أندراني، أيهما كان. ويركّب عليها إنبيق. ويقطّر على الملح بوزن درهمين ماء لا غير، حتى ينقطع تقطيره. فيؤخذ ما قطّر منه ويتحفظ عليه من الهواء ألا يدخله فيذهب بقوته. ثم ينحّى ما بقي من الملح الذي لم يقطّر من القرعة، ويردّ. ثم يحط في القرعة نصف رطل ملحا آخر طريا. ويصبّ عليه من الماء القاطر أولا من المستقطر الملح. ويقطر حتى ينقطع تقطيره.**

[1] القرعة هي دورق التسخين، والإنبيق هو المكثف.

[2] القاروط هو طحان الحبوب.

[3] "عمدة الكتّاب وعدة ذوي الألباب"، بتحقيق عبد الستار الحلوجي وعلي عبد المحسن زكي، مجلة معهد المخطوطات العربية، المجلد ١٧ (١٩٧١) ص ٤٣-١٧٢، انظر ص ١٣٥.

[4] يعني: وصفة لنوع آخر من سوائل إزالة الحبر والأصباغ من الورق وجلود الكتابة.

فيعزل الماء بعد الاحتفاظ عليه من الهواء أيضا، وترمى بقية الملح من القرعة. ويعاد رطل ملح آخر جديد، ويصب عليه الماء القاطر أيضا ويقطّر. افعل ذلك سبع مرات، فإنه يخرج من السابعة في النهاية من البياض. تمدّ من هذا الماء بالقلم، وتكتب به على الحروف المكتوبة في الكاغد، فإنها تنقلع في الوقت والساعة، حتى لا يبين أثرها البتة. وهو يقلع جميع أصباغ الثياب والدبوغ إن شاء الله تعالى"[1].

وعموما العمليات الكيميائية والتفاعلات كثيرة في الكتاب، بحيث يطول ذكرها. وقد وجد الباحثون أن تلك العمليات والأدوات المستخدمة فيها لا تختلف عن تلك التي في كتب الصنعة (الكيمياء القديمة alchemy) التي ألّفها العرب اعتمادا على ما اقتبسوه منذ أيام الأمويين من مدرسة الإسكندرية[2]. وأيضا تلك التي استعملها البابليون القدامى في الصناعات الكيميائية. فهذه الآلات تذكرنا بتلك التي استعملها الرازي في كتابه الصنعوي "سر الأسرار" والكندي في كتابه "كيمياء العطر والتصعيدات" الآتي ذكره. وبالتالي فإن المشتغلين بالتقانة الكيميائية لم يكونوا مختلفين في العمليات والأدوات عن الصنعويين (المشتغلين بالكيمياء القديمة alchemy). فهذا دليل على اطلاع أهل التقانة الكيميائية أو الصناعات التي تدخل فيها الكيمياء على أساسيات هذا العلم، حسب معلومات عصرهم. فلم يكن هناك فاصل يحجز بين النظرية والتطبيق في ذلك العصر (وقت تأليف الكتاب في القرن الخامس الهجري الحادي عشر الميلادي، انظر الجدول-١ حول زمن المؤلف).

فائدة أخرى نجنيها من الكتاب، ومن الكتب والرسائل الأخرى في الجدولين (١) و(٢): وهي كثرة من عدد المواد (النباتية منها والمعدنية) وخصائصها الكيميائية، وهي المواد التي نقرأ أسماءها في كتب الطب دون أن نتعرف على خصائصها. أما العمليات الكيميائية فمعظمها في الكتاب تستخدم الحرارة أو التسخين لإحداث التغيرات

[1] "عمدة الكتاب"، المصدر السابق، ص ١٤٠.

[2] حول انتقال العلوم من الإسكندرية إلى العرب في العصر الأموي: لطف الله قاري "نشأة العلوم الطبيعية عند المسلمين في العصر الأموي"، الرياض: دار الرفاعي، ١٩٨٦.

الكيميائية للمواد. وفي حالات أخرى يستخدم الماء أو التجفيف في الهواء، وعندها تلاحَظ التغيرات الطبيعية (اللون والرائحة وغيرها) للمواد[1].

كتب الصيدلة والعقاقير:

كتب التراث المؤلفة في الأدوية تندرج تحت واحد من التصنيفات الآتية:

١- قوائم أبجدية بالمواد الطبية وأسمائها المرادفة بالعربية وبغيرها من اللغات. ومن تلك "شرح أسماء العقار" لموسى بن ميمون[2]، و"الصيدنة" للبيروني[3].

٢- قوائم مطولة للمواد الطبية، تشتمل على فوائدها العلاجية، وعلى أقوال المؤلفين الآخرين حول كل مادة. ومن ذلك "جامع المفردات" للغافقي[4] و"الجامع لمفردات الأدوية والأغذية" لابن البيطار[5].

٣- جداول جامعة، تجمع معلومات النوع الثاني من هذه التصنيفات. فنجد خانات لاسم كل عقار وماهيته، ومزاجه حسب نظرية اليونان، وقوته، ومنفعته لكل عضو من أعضاء البدن، وكيفية استعماله، وكمية ما يستعمل منه، ومضرته، وإصلاحه، وبدله. ومن هذه الكتب المحتوية على جداول "كتاب الطب" المنسوب إلى ابن البيطار[6]، وكتاب "المستعيني" لابن

[1] LEVEY, Bookmaking, op. cit., p. 12.

[2] نشر بتحقيق وترجمة ماكس مايرهوف، القاهرة: المعهد الفرنسي للآثار الشرقية، ١٩٤٠.

[3] نشر بتحقيق رانا إحسان إلهي والحكيم محمد سعيد، كراتشي: مؤسسة همدرد، ١٩٧٣. ونشر بتحقيق عباس زرياب، طهران: مركز نشر دانشگاهي (مركز النشر الجامعي)، ١٩٩١.

[4] ابن العبري، أبو الفرج غرغوريُس الملطي: منتخب كتاب جامع المفردات لأحمد بن محمد الغافقي، تحقيق وترجمة ماكس مايرهوف وجورجي صبحي، القاهرة: الجامعة المصرية (جامعة القاهرة حاليا)، ١٩٣٢-١٩٤٠.

[5] طبعة المطبعة الأميرية ببولاق (القاهرة) سنة ١٨٧٥.

[6] منه نسخة وحيدة بالمكتبة الملكية في كوبنهاگن، وقد أهديت نسخة مصورة رقميا منها إلى =

بكلارش[1]، و"تقويم الأبدان" لابن جزلة[2]، و"تقويم الصحة" لابن بطلان[3].

٤- كتب الصيغ الدوائية formularies المحتوية على وصفات لصنع الأدوية المركّبة، وهي التي عرفت بالأقرباذينات[4].

٥- كتب مؤلفة في موضوعات خاصة، منها: كتب في السموم وعلاجاتها (التريا قات) وفي أعمار الأدوية (تاريخ انتهاء صلاحيتها) وفي أبدالها (أي بدائلها)[5].

كتب النوع الرابع -أي الأقرباذينات- هي التي اشتملت على استعمال أساليب وعمليات وأدوات الكيمياء. فنجد في الجدول (٣) من هذا البحث الأقرباذينات المطبوعة في عصرنا. وهناك مؤلفات لم تصل إلينا، نجد مقتطفات منها ضمن الكتب الموسوعية، كـ"الحاوي" للرازي. وقد ذكرها أولمان[6].

= مكتبة الإسكندرية، كما عرضت على الإنترنت.

[1] منه أربع نسخ مخطوطة حول العالم. انظر: حميدان، زهير: أعلام الحضارة العربية الإسلامية في العلوم الأساسية والتطبيقية، دمشق: وزارة الثقافة، ١٩٩٥، ج٥ ص ٥٥١.

[2] منه ١٩ نسخة مخطوطة حول العالم. انظر: حميدان، المرجع السابق، ج٢ ص ٥٢٥-٥٢٧.

[3] منه ثماني نسخ مخطوطة حول العالم. انظر: حميدان، المرجع السابق، ج٢ ص ٤٧٤-٤٧٥.

[4] أصل الكلمة من الإغريقية گرافيديون (γράφιδιόν grafidion) التي تعني "القائمة" أو "السجل".

[5] هذه التصنيفات مقتبسة بتصرف من مارتن ليفي، ذكرها في مقدمته لأقرباذين الكندي المذكور في الجدول (٣) من هذا البحث، وفي كتابه الآخر:

Early Arabic Pharmacology, Leiden: Brill, 1973, pp. 68-70.

[6] ULLMANN, Manfred; Die Medizin im Islam, Leiden: Brill, 1970, pp. 299-311.
ألّف مؤرخ العلوم أولمان كتابين في تاريخ الطب في الإسلام. أحدهما هو المعتمد في هذا البحث، وهو بالألمانية. وهو الذي تستفيد منه الأبحاث الجادة. أما كتابه الآخر "الطب الإسلامي" الذي =

وهناك أقرباذينات مخطوطة، نجد قائمة بها وبأماكن وجودها عند ليفي[1].

من أساليب الكيمياء في هذه الأقرباذينات ما ذكره القلانسي في الأبواب الأربعة عشر الأولى من كتابه (المكون من ٤٩ بابا)، حيث جمع فيها كل ما قيل (في المصادر التي ينقل منها كالقانون والحاوي وكامل الصناعة الطبية) عن التقاط وادخار العقاقير النباتية وتحضير الأدوية المفردة المعدنية، من غسل وإحراق وقلي وتكليس وشيّ، ثم أتبعها الكلام عن تحضير بعض الأدوية المهيئة الأساسية. ومجموع هذه الأبحاث يعتبر النواة الرئيسية لعلم الكيمياء الصيدلية الذي ظهر بأوربا في نهاية عصر النهضة[2].

يقول القلانسي: **"الباب السادس: في كيفية الإحراق والقلي والشيّ. صفة إحراق الزرنيخ: يقطّع الزرنيخ قطعا كالباقلي والحمص. ويجعل في كوز مطيّن بطين الحكمة[3]. ويترك في رأسه ثقب يخرج منه البخار. ثم يوضع الكوز في النار. فما دام البخار يرتفع أسود [فذلك دليل بأنه] لم يحترق. فإذا ابيضّ فقد احترق".**

لاحظ هنا الأشياء التي تدل على براعة الصيدلي والطبيب في الكيمياء. فهو يعزل الكوز عزلا حراريا بطين الحكمة، ثم يبتعد عن استنشاق الزرنيخ لأنه سام، فلا يراقب إلا لون البخار من بعد.

والكتاب عموما حافل بهذه العمليات والتجارب الكيميائية، مع ذكر العديد من الأدوات مثل البوطقة والتنور والكوز الخزفي والمغرفة والإجانة. وفيه العديد من أساليب فحص المواد كيميائيا[4].

= طبع بالإنگليزية وترجم إلى العربية في الكويت سنة ١٩٨١ فهو من كتب الجيب التي كتبت لعموم القراء.

[1] LEVEY, Martin: Early Arabic Pharmacology, op. cit. pp. 72-75.

[2] البابا، زهير: تقديمه لتحقيق أقرباذين القلانسي، المصدر المذكور في الجدول (٣) بهذا البحث.

[3] يفسّر المؤلف "طين الحكمة" في نفس الفصل، فهو طين حرّ منقى من الحصى والرمل، مخلوط بشعر حيوان، أو شعر إنسان مأخوذ من زبالة الحلاقين، ومعه السرقين المسحوق.

[4] أقرباذين القلانسي، المصدر المذكور في الجدول (٣)، ص ٢٠-٤٢.

وعرف الصيادلة العرب أسلوب التقطير الجزئي لتنقية المواد وفحصها. يقول داود الأنطاكي نقلا عن صيادلة سابقين له: "**الرابع (في فحص خواص الأدوية): في ذكر الاستدلال على الدواء وغيره من الأقسام التسعة بالطريق المعروف بالتحليل. ولم يذكره الشيخ (يقصد ابن سينا) ولا كثير من الأطباء، وهو مأثور عن القدماء. وهو أنّا إذا جهلنا مزاج مفرد وضعنا منه قدرا معينا في القرعة، وركّبنا عليها الإنبيق، واستقطرناه. فيسيل منه بالضرورة جزء مائع، وجزء زبدي، ويتخلف آخر، ويصعد آخر. فالمائع الماء، والزبد الهواء، والصاعد النار، والثابت التراب، قياسا على العناصر. فيتضح مزاج المفرد في نفس الأمر**"[1].

قد يستنتج القارئ للعبارة السابقة أن ابن سينا لم يعرف التقطير بالقرعة والإنبيق. وهذا غير صحيح، حيث أوردنا في الجدول (٤) نصوصا من كتاب "القانون" تذكر هذه العملية في أربعة مواضع.

ويقدم لنا ابن سينا نموذجا عن مرحلة ما بعد استيعاب تطبيق العمليات الكيميائية. فيبيّن الاحتياطات الواجبة عند استعمال تلك العمليات، لئلا يؤدي استعمالها إلى تلف الدواء. فيقول: "الأدوية قد يعرض لها أحكام بسبب الأحوال التي تعرض لها بالصناعة. وذلك مثل الطبخ والسحق والإحراق بالنار والغسل والإجماد في البرد والوضع في جوار أدوية أخرى. فإن من الأدوية ما يتغيّر أحكامها بما يعرض لها من هذه الأحوال، وقد تتغيّر أحكامها بممازجتها بأدوية أخرى".

ثم يتحدث عن أنواع من الأدوية تنبغي المبالغة في طبخها، أي تسخينها وغليها. وأنواع أخرى يكفيها الطبخ المتوسط. ومنها ما ينبغي عدم تعريضها إلا إلى قليل من الطبخ، وإلا تلف وفقد خواصه. وكذلك الحال في العمليات الأخرى من السحق والإحراق وغيرها[2].

---

[1] الأنطاكي، داود بن عمر: تذكرة أولي الألباب والجامع للعجب العجاب، القاهرة: مكتبة ومطبعة مصطفى البابي الحلبي، ١٩٥٢، ص ٢٥.

[2] القانون، الطبعة المذكورة في الجدول ٣، الكتاب الثاني، الجملة الأولى، المقالة الخامسة، ص ٣٦١-٣٦٣.

كانت الصيدلة مما أخذه العرب عن الأمم السابقة لهم، من مدرسة جنديسابور والسريان والهنود، ومما توارثته الأجيال من قدامى سكان بلاد ما بين النهرين. إلا أن الكيمياء وتطبيقاتها –مثل صنع المراهم والتركيب الكيميائي والتخثر والملغمة– كانت مما نقلوه من مدرسة الإسكندرية[1].

كتب العطور:

يبيّن الجدول (٥) كتب تحضير العطور المطبوعة[2]. ولكن يجدر بنا أن نبيّن أهمية كتاب "**جيب العروس وريحان النفوس**" للتميمي (ت حوالي ٣٩٠هـ)، وهو الطبيب الذي كان صيدليا متمرسا وعالما بالتقنية الكيميائية من الطراز الأول. فهذا الكتاب لا يزال مخطوطا للأسف[3]، برغم أن الذين أتوا بعده ينقلون منه، إما صراحة كالنويري والقلقشندي كما ذكرناه في الجدول، أو نجد كتبا أخرى تنقل عنه دون أن تصرّح بذلك. إلا أننا نستنتج اعتمادهم على كتاب التميمي من خلال دراسة النصوص. ومن تلك الكتب "**الوصلة إلى الحبيب في وصف الطيبات والطيب**" و"**كنز الفوائد في تنويع الموائد**"، وهما مذكوران في الجدول.

في كتب العطر تلك نجد استعمالا واضحا لأساليب الكيمياء وأدواتها. فلا تخلو معظم وصفات المياه العطرية من استعمال القرعة والإنبيق للتقطير، مع اختلاف أساليب التقطير والاحتياطات المتخذة خلال تلك كل عملية.

فمن ذلك قول الكندي "**فإذا أدخلت ما أردت مما ذكرنا** (أي مكونات العطور من

---

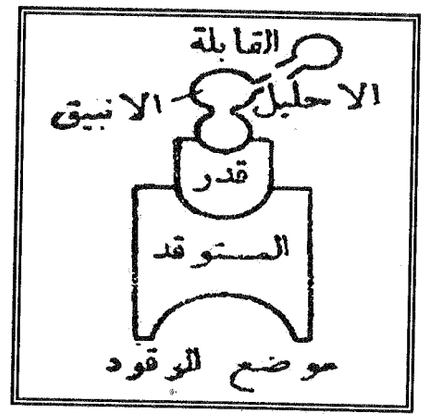
[1] LEVEY, Martin: Early Arabic Pharmacology, op. cit. p. 9.

[2] استثنينا في تلك القائمة ما كتب عن العطور من زاوية تاريخية أو أدبية. ومن ذلك ما ورد في الجزء الثاني من كتاب "ربيع الأبرار ونصوص الأخبار" لمحمود بن عمر الزمخشري (المتوفى ٥٣٨هـ، والكتاب مطبوع) و"رسالة في الغالية" للإمام جلال الدين السيوطي، وهي مخطوطة، منها ما لا يقل عن خمس نسخ حول العالم. فما يهمنا في هذا البحث هو التصنيع أو التقانة الكيميائية.

[3] بقيت منه نسخة خطية وحيدة في مكتبة مجلس شوراي ملي بطهران برقم ٢٢٩٤ في ١٧٠ ورقة، والعنوان على تلك المخطوطة "حبيب العروس".

الأزهار) في القرعة، فركّب الإنبيق على القرعة، وشدّ وصل ما بينه وبين القرعة بعصابة من خرقة عرضها ثلاثة أصابع مضمومة أو أصبعين. ويطلى بالخطمي طليا ثقيلا. ثم يدار على وصل ما وصل ما بين القرعة والإنبيق. ويترك قليلا حتى يجف.

ثم يؤخذ قدر برام أو فخار، ويكون قدرها طول القرعة، وتصب فيها ماء. ويصير في أسفل القدر شبه الطوق من خشب، توضع القرعة عليه، ويكون للقدر[1] غطاء من خشب، منقور[2] في وسطه بقدر سعة حلق[3] القرعة. ويكون هذا الغطاء قطعتين، حتى إذا وضعت القرعة في القدر جُمع نصفا[4] الغطاء على عنق القرعة. فيبقى الإنبيق خارجا من غطاء القدر. ثم توضع القابلة في طرف الإحليل فيها. ويكون قدر الماء يعلم ما يجعل فيها. وهذه صورتها[5]:



[1] في المطبوع: المِقْدر.

[2] في المطبوع: منقود.

[3] في المطبوع: خَلَق.

[4] في المطبوع: نصفي.

[5] في المطبوع: الصورة.

وإن كانت القدر [كبيرة][1] وأردت[2] أن تعلق فيها أربع قرعات أو أكثر أو أقل فالعمل واحد.

وإن نقص الماء الذي في القدر حتى يقصر عنه أن يغطي ما في القرعة قبل أن ينفد[3] جميع الماء الذي يقطر فيها، فزد في الماء ماء لا يكون بارداً فيصيب القرعة فيكسرها، أو يبرّد الماء الذي في القدر فينقطع العطر. بل[4] يكون الماء الذي تصبه في القدر ماء حاراً، تصبه من جانب القدر، لا يصيب القرعة في حال صبّك له البتة"[5].

وفي كتاب "جيب العروس" السابق ذكره نجد استعمال القرعة والأنبيق والقابلة والصلاية والتنور وغير ذلك من آلات الكيميائيين. ويذكر المؤلف تهيئة درجة الحرارة المناسبة لتحضير العطور وختم وعاء التفاعل بطين الحكمة السابق ذكره، كما يذكر التصعيد وغيره من العمليات الكيميائية[6].

ويخصص الطغنري (توفي حوالي ٥٢٠هـ)[7] المقالة الثامنة من كتابه "زهرة

[1] هذه الكلمة لم ترد في المطبوع، وأضافها مؤلف هذا البحث ليستقيم المعنى.

[2] في المطبوع: وإن أردت.

[3] في المطبوع: ينفُد.

[4] في المطبوع: بلى.

[5] كيمياء العطر والتصعيدات، للكندي، المصدر المذكور في الجدول (٥). ص ٤٨-٤٩.

[6] "نهاية الأرب" للنويري، وهو المصدر المذكور في الجدول (٥). انظر مثلا الصفحات ٥٢ و٥٣ و١٢٣ و١٢٦ من المجلد ١٢.

[7] يقول محققو الكتاب على غلاف الطبعة: (كان حيا سنة ٤٨٠هـ/ ١٠٨٧م). بينما تقول الدراسات حول الكتاب أنه ألّفه للأمير تميم بن يوسف بن تاشفين عندما كان هذا الأمير حاكماً على غرناطة (٥٠١-٥١٢هـ)، وقد يكون عاش بعد الأمير. وهو في كتابه يذكر ابن بصال مؤلف كتاب الفلاحة، قائلا عنه: "أخبرني ابن بصال رحمه الله تعالى .. الخ". وابن بصال توفي سنة ٤٩٩هـ. (انظر: مانفرد فلايشهامر، "كتب في الزراعة، ملاحظات عن مكانتها في التراث العربي"، الندوة العالمية الثالثة لتاريخ العلوم عند العرب، ج-٣، إسهامات العرب في علم الفلاحة، الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ومؤسسة الكويت للتقدم العلمي، ١٩٨٨، ص ١١٧).

البستان" (المذكور في الجدول-٥، وهو كتاب في الزراعة مكون من تسع مقالات)، يخصصها لوصف آلات وعمليات تقطير الورد لصنع أنواع من العطور. فيتحدث عن كيفية تصميم الأفران والقدور والقرعات والأنابيق والأنابيب الموصلة بين الأوعية المختلفة. ويوضح كيفية التحكم بحرارة العمليات الكيميائية، ويصف تلك العمليات المختلفة لكل نوع من العطور المصنوعة أساسا من الورد، مع خلطه بمختلف العطور الطبيعية الأخرى .

يجدر بنا أن ننبه إلى أن بعض الكتابات غير الجادة في الإنترنت تزعم بأن جابر بن حيان هو الذي اخترع جهاز القرعة والإنبيق، وذلك بناء على أن هاتين الأداتين الكيميائيتين ذكرتا لأول مرة في الكتب المنسوبة إلى جابر. وهذا وهم كبير. صحيح أنهما ذكرتا لأول مرة في المؤلفات العربية مثل كتب جابر والكندي، لكنهما كانتا معروفتين قبل الإسلام. وقد أظهرت الكشوفات الأثرية أن أنابيق يعود تاريخ صنعها إلى القرن الأول قبل الميلاد كانت مصنوعة من فخار في بلاد السند (باكستان الحالية). وهي محفوظة اليوم في متحف تاكسيلا Taxila بباكستان[1]. وقد أظهرت الكشوفات الأثرية أنابيق وبواتق في بلدة پيرگوس Pyrgos بجزيرة قبرص من حوالي عام ألفين قبل الميلاد. وظهرت رسومات وكتابات على جدران معابد مصر القديمة تبيّن عملية التقطير. وقد اتفق المؤرخون والآثاريون على أن التقطير انتقل من مصر القديمة إلى اليونان والبلدان الدائرة في فلكها مثل قبرص[2].

كتب التصنيع العسكري:

الكتب والرسائل التراثية في هذا المجال كثيرة بحيث يصعب إحصاؤها. وقد أحصى رائد فهرسة (ببليوغرافيا) التراث كوركيس عواد ما يزيد عن سبعة آلاف مادة ما بين مصادر ودراسات. ولكنه أردف قائلا: "لا بدّ لي من القول مرة أخرى، أن الإحاطة

[1] M.R. Belgiorno (editor), "I profumi di Afrodite" (Catalogue of an exhibit in Rome, 2007), Roma: Gangemi Editore 2007. Extracts are presented at: http://www.pyrgos-mavroraki.net/pyrgos_mavroraki_000015.htm.

[2] Belgiorno, "I profumi di Afrodite", op.cit.

بأطراف هذا الموضوع، بعيدة المنال، إن لم تكن متعذرة. ولا أراني، في عملي هذا، إلا كمن يلاحق ظله ليمسك به، فإذا أكب عليه بيديه، هرب منه! وما الكمال إلا لله وحده"[1].

تقسم كتب التراث العسكري إلى أربعة أصناف: (١)الفروسية بكافة أشكالها ومعانيها (٢)استعمال الأقواس والرمي بالنشاب (٣)الخطط العسكرية والتنظيمات والأسلحة الخفيفة (٤)الأسلحة النارية والبارود. وقد ذكر أ.د. أحمد الحسن، رائد البحث في مجال التقانة الكيميائية في الكتب الحربية التراثية أن أكثر من ٦٠ تأليفا (ما بين كتاب ورسالة) تراثيا في المجالات الأربعة هذه وصلت إلينا ونعلم أماكن وجود مخطوطاتها[2].

من النوع الأخير – أي كتب الأسلحة النارية والبارود – درس الحسن ستة كتب تبيّن سبق حضارة العرب والإسلام في هذا المجال:

١- تبصرة أولي الألباب في كيفية النجاة في الحروب من الأسواء، لمرضي بن علي الطرسوسي. تم تأليفه لصلاح الدين يوسف بن أيوب (أو الأيوبي حسب الخطأ الشائع) المتوفى سنة ٥٨٩هـ/ ١١٩٣م.

٢- الحيل في الحروب وفتح المدائن وحفظ الدروب، لمؤلف مجهول من مستهل القرن السابع الهجري (١٣م).

٣- الفروسية والمناصب الحربية، تأليف حسن الرماح، المتوفى بعد سنة ٦٩٤هـ ١٢٩٤م.

٤- المخزون جامع الفنون، لمجهول، تم تأليفه حوالي ٧٠٠هـ ١٣٠٠م.

٥- رسالة في علم جر الأثقال ونحوها من العجائب، لمجهول، تقريبا من النصف

[1] عواد، كوركيس: مصادر التراث العسكري عند العرب، ٣ مجلدات، ١٩٨٠-١٩٨٢، بغداد: مطبوعات المجمع العلمي العراقي، ج٣ ص٣٩٧.

[2] AL-HASSAN, Ahmad Yousif: "Chemical Technology in Arabic Military Treatises", in: From Deferent to Equant: A Volume of Studies in the History of Science in The Ancient and Medieval Near East in Honor of E.S. Kennedy, New York: The New York Academy of Sciences, 1987, pp. 153-166.

الأول للقرن الثامن الهجري (١٤م).

٦- عبارات النفط، لمجهول، تم تأليفه ما بين القرنين السابع والثامن الهجريين، وحتما قبل سنة ٧٧٤هـ ١٣٧٢م، لأن إحدى مخطوطاته نسخت في هذا التاريخ[1].

في الكتاب الأول للطرسوسي نجد مجالات التقانة الكيميائية الآتية:

١- تصنيع الفولاذ واستخلاصه للسيوف، يقدم المؤلف عدة وصفات لفولاذ البواتق. ويتبعها بمركّبات تستعمل لتسخين السيوف.

٢- نشر كاهن[2] ١٤ تركيبة لذخائر نارية وثلاث تركيبات لطلاء الملابس والجسم ضد اللهب. استعمل البترول أو النفط في ثلاثة منها. ومن هذه التركيبات النار الإغريقية المحتوية على النفط، ومنها ما يستعمل للقذائف، ومنها ما يطفو على الماء لحرق السفن.

فيستحق الكتاب أن يحقق وأن يعاد تحليل محتوياته[3].

أما كتاب "الحيل في الحروب" فهو مليء بوصفات الذخائر النارية، فهو يمثل مرحلة نضج معرفي بهذا المجال. وهو زاخر بالمصطلحات ومليء بالوسائل التقانية والعمليات الكيميائية. فالباب الخاص بتدابير النفط وصنعه يقدم أكثر من مائة وصفة مفصلة. فيبدأ بتحويل النفط الأسود إلى نفط أبيض (بتقطير البترول) ثم تقطير القطران ثم استخراج الزيت من الرند والبلسم ثم تكرير وتقطير الصموغ والراتنجات ثم فحص مختلف المواد القابلة للاحتراق لمعرفة صلاحيتها للأسلحة النارية.

يقدم الكتاب عدة وصفات للذخائر النارية في عدة استخدامات، فهو يقدم وصفات الأسلحة النارية التي كانت مستخدمة على السفن في مصر وصور والبصرة. وفيه كيفية تدمير جدران الحصون وأسوار المدن.

وفيه أيضا وصفات لعمل ملابس واقية ضد اللهب وطلاء الجسم لنفس الغرض،

[1] ibid.
[2] CAHEN, Claude. "Un Traite d'Amurerie Compose Pour Saladin", Bulletin d'Etudes Orientales, vol. 12 (1947-48), pp. 103-163.
[3] al-Hasan, "Chemical Technology", op. cit.

وإعداد قوارير بها مواد قابلة للالتهاب وقت الحاجة، أي المرحلة السابقة للولاعات الحالية.

بعض نصوص الكتاب تحتاج إلى دراسة معمقة. فمثلا هناك حديث عن نفط أزرق إذا خلط مع مواد أخرى ينتج حرائق مدمرة ورعدية الصوت. وهو ذكر في مجال تدمير الحصون والأسوار. وهناك عدة مسميات مثل الكحل المسحوق والكبريت الأبيض، الأمر الذي يجعلنا نتساءل إن كان البارود سمي بمسميات أخرى. وفي الكتاب باب صغير لصنع الأسلحة البيضاء، فيه أربع وصفات لصنع فولاذ البوتقة، وخمس لمعالجة السيوف بالحرارة[1].

وأما كتاب الرمّاح فيقدم معلومات عن مختلف المواد الحارقة كاللزاقات والإخلالات ويصف كيفية تصفية البارود بالمحاليل والتبلر. ولم يقدم أحد قبل الرماح شيئا عن هذا الموضوع. وفيه أكثر من مائة وصفة لتركيب البارود. ولكل وصفة اسم خاص بها، دليلاً على أن هذه الوصفات كانت معروفة وشائعة الاستعمال قبل تأليف الكتاب.

بعض الوصفات كانت للترفيه، وبعضها للحروب. ومنها وصفات للطيارات، أي الصواريخ. ويقدم منها المؤلف عدة وصفات، مع تحديد حمولة القذيفة لكل واحدة.

التقطير ورد عند الرمّاح ١٢ مرة، وأدوات التقطير رسمت مرارا مع شرح موجز لها. ورد ذكر تقطير خشب الصنوبر مرّتين، ومرتين لصمغ الصنوبر وراتنجاته و٣ مرات لتقطير القطران. والناتج هو زيوت قابلة للالتهاب. إحدى الوصفات تصف تقطير الضفادع البرية، والناتج هو طلاء ضد اللهب.

ويصف الكتاب أنواع الترسيم، وهو كيفية تركيب الذخيرة في الدروع والأقواس والسهام والرماح وتعبئة القنابل اليدوية وقدور النار الكبيرة. وهناك وصف لما يعتبر طربيدا. عدة فقرات خصصت للحيل المخادعة وللتسلية. وهذه استمرار لتراث الألعاب السحرية الذي يأتي ذكره في هذا البحث[2].

[1] al-Hasan, "Chemical Technology", op. cit.
[2] al-Hasan, "Chemical Technology", op. cit.

أما كتاب المخزون فيعتبر تكملة لكتاب للرماح، يصف استعمال البارود في المدافع وقدور القذائف والسهام والقذائف. وفيه وصف السهام المائية التي تقذف بالمدفع لحرق السفن، واستعمال المدافع والمتفجرات لإخافة الخيول والأعداء. وتحمل المدافع وكبسولات المتفجرات بالخيالة والمشاة. وقد هزم هولاكو في عين جالوت بهذه الطريقة. وفيه وصف طريقة تدريب الخيول على عدم الانزعاج من المدافع.

وفي الكتاب عشرون تركيبة البارود المستعمل للسهام الطائرة، ولحرق بوابات الحصون، وعدة فصول حول القنابل اليدوية ومخازن الذخيرة وغيرها[1].

الكتاب الخامس في هذه المجموعة – وهو "رسالة في علم جر الأثقال ونحوها من العجائب" – من الكتب التي تشتمل على عدد من الصناعات الكيميائية المختلفة، وبالتالي يصفه هذا البحث في الفصل المخصص لهذه الكتب الشاملة. أما الكتاب الأخير، وهو " عيارات النفط" فهو مكون من رسالتين: إحداهما تلي نص كتاب " الأنيق في المجانيق" مباشرة في نفس المخطوطة، وكانت تعتبر جزءا منه. وفيها ٤٥ موضوعا تشتمل على جرادل وقدور وقوارير وقنابل يدوية ومكابس قاذفة للّهب والسهام والرماح والقضبان والمدفع. وكلها تستخدم المواد الحارقة أو النفط أو البارود. البارود يظهر في أربعة أدوات على الأقل. وفيها المدفع يسمى "المكحل الصيني" وتظهر في رسمته أنه مزود بسهام.

والرسالة الأخرى حول عيارات النفط منها نسختان في نفس المجموع، وهي تتكون من عدة وصفات للبارود، بدون ترتيب أو شرح. وفيها أقسام حول جرادل وقوارير وقنابل يدوية وسهام ورؤوس رماح، وفصل عن التقطير. والنص أحيانا مشوش ومختصر مخل بالمعاني[2].

وفي بحث آخر للحسن نجد أن تركيبة البارود في الكتب المذكورة –حسب مكوناته الثلاثة الرئيسة– تطابق تقريبا التركيبة المعتمدة حاليا، وهي ٧٥٪ نترات البوتاسيوم و١٠٪ كبريت و١٥٪ كربون. ونجد أن كتب التراث احتوت على تراكيب للبارود

[1] al-Hassan, "Chemical Technology", op. cit.
[2] al-Hassan, "Chemical Technology", op. cit.

للألعاب النارية المقصود بها التسلية، منها فصل في مخطوطة "المخزون جامع الفنون"، وآخر في كتاب الرمّاح السابق ذكرهما، وفي مخطوطة مكتوبة باللغة الكرشونية (العربية المكتوبة بالحروف السريانية)، تم تأليفها في فترة بين القرنين ٩-١١م[1].

كتب المعادن والجواهر:

كتب التراث العلمي في المعادن والجواهر أكثر من أن تحصى في جدول صغير بحجم جداول هذا البحث. إلا أن هناك قوائم مفصلة أعدها بعض الباحثين حول كتب هذا المجال، نذكر منها في الهوامش ما كتبه صالحية[2] وأولمان[3]. وهناك قائمة طويلة مفيدة للنجار والدفاع[4]، لكنها تذكر ضمنها كتباً ليست لها صلة بهذا المجال، فتذكر منها مثلا كتاب "مروج الذهب ومعادن الجوهر" للمسعودي و"نفح الطيب في غصن الأندلس الرطيب" للمقّري على أنهما من كتب المعادن والجواهر، وهما من كتب التاريخ!!

العمل بالمعادن والجواهر والمواد المستخرجة من الأرض هو نفسه العمل بالكيمياء وعملياتها المختلفة. ولهذا تجد في كتب التراث العلمي الكثير من وصف العمليات الكيميائية عند الحديث حول استخلاص تلك المواد وتصنيعها. فمن ذلك حديث البيروني حول المينا:

[1] al-Hassan, "Gunpowder Composition for Rockets and Cannon in Arabic Military Treatises in Thirteenth and Fourteenth Centuries, A Gap in the history of gunpowder and cannon", This paper was delivered at Granada in June 2002 at the ICOTECH Symposium on the history of technology. It is available on the following web page:
http://www.history-science-technology.com/Articles/articles%202.htm

[2] صالحية، محمد عيسى (محقق). "معدن النوادر في معرفة الجواهر" لعلاء بن الحسين البيهقي، الكويت: مكتبة دار العروبة، ١٤٠٥هـ-١٩٨٥م، ص ١٢-١٨.

[3] ULLMANN, Manfred. "Die Natur- und Geheimwissenschaften im Islam", Leiden: E.J. Brill, 1972, pp. 114-137.

[4] النجار، زغلول راغب؛ وعلي عبد الله الدفاع: إسهام علماء المسلمين الأوائل في تطور علوم الأرض، الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج، ١٩٨٨، ص ١٨٢-١٩٢، ٢٤٤-٢٥٤.

"المينا[1] نوع من الزجاج ولكنه أرخى وأثقل بحسب رجحان الأسرب[2] في الثقل. وله خلط يسميه مزاولوه أصلا. فمنهم من يركبه من المروة -وهي الأحجار البيض الشديدة البياض التي تنقدح منها نار وتلتقط من الشعوب والأودية- وإذا أعوزت أقيم بدلها أحجار الزنود بعد السحق البليغ، ومن الأسرنج[3] -وربما سمي سنجاً- وليس إلا كلس الأسرب بالإحراق محمراً بالتشوية[4] مع الكبريت.

وكل واحد منه ومن المروة يخلص بالماء، فينتهي كأنه لا جزء له. ومنه ما يخلط بالمروة مثل سحيق البلور، ويحمل عليها مثل ثلثيها بدل الأسرنج كلس الرصاص القلعي، ويلقى عليها مثل الربع نطرون[5]. وهذا يوجب له الخفة، كما ألزمه الأسرنج الثقل، بحسب ما بين الأسرب والرصاص من الثقل والخفة .....

وتحصل فيه الزجاجية من الحصى كما تحصل من الرمل في الزجاج والنطرون وما جانسه من أنواع البوارق[6]. والتنكار[7] معين اياه على سرعة الذوبان.

ومن البوارق يحصل على البواطق: زجاج اخضر. ويسمون هذا أصلا لأنه يقبل

[1] المينا طلاء زجاجي يستعمل في تزيين الأواني المعدنية والخزفية.

[2] الأسرب هو الگرافيت graphite. وهو يتكون من عنصري الرصاص والكربون. وهو يستعمل في صنع أقلام الرصاص [الكرمي، الهادي إلى لغة العرب، بيروت: دار لبنان، ١٩٩١، ج١ ص٦٤].

[3] الأسرنج هو الزيرقون أو السلقون، أكسيد الرصاص الأحمر المستعمل في الطلاء المقاوم للصدا (غالب، الموسوعة في علوم الطبيعة، التحرير الثاني، بيروت: دار المشرق، ١٩٨٩، رقم ١٣٤٦، ص ٧٧).

[4] التشوية هي إحدى العمليات الكيميائية التي تتم في الفرن، ومنه اسمها المأخوذ من الشواء.

[5] النطرون أو ملح البارود هو نترات البوتاسيوم، وهي المادة الأساسية الداخلية في صنع البارود (٧٥٪ نطرون، ١٥٪ فحم، ١٠٪ كبريت).

[6] البورق borax هو ملح الصاغة Na2B4O7، وهو مادة معدنية بيضاء، لها استخدامات عديدة مذكورة في معاجم وبستر (معجم "المغني الأكبر" للكرمي، ومعاجم وبستر Webster المفصّلة).

[7] التنكار ضرب من الملح البورقي يعين على سبك الذهب (الكرمي، الهادي، ص ٢٦١).

الألوان. وهذا بذاته ينسبك في نافخ نفسه[1] أو في أتون الزجاجين.

ووزنه بالقياس إلى القطب الأكهب تسعة وتسعين وثلث.

ومنهم من يبدل الأسرنج بالمرداسنج[2]، لأنه من الأسرب المحرق أيضا إلا انه أخبث.

ومن قواعدهم في الألوان أن الصفرة من الأسرنج أو المرداسنج، وربما ذكروا فيها زعفران الحديد وهو صدأه.

وان الخضرة من النحاس، إما محرقا روسختج[3] وإما قشورا توبالاً[4] وإما زنجاراً[5].

وان الحمرة للشبه[6] المحرق.

والسواد لتوبال الحديد.

والخمرية للمغنيسيا.

والبياض للأسفيذاج[7]، الذي هو رصاص محرق.

والياقوتية للذهب المحرق.

والبنفسجية للازورد والعقيق.

[1] نافخ نفسه هو تنور متنقل ذو ثقوب للتهوية. يوضع الشيء المراد تكليسه بين طبقتي جمر، ويوضع التنور في مكان تهب فيه الرياح، فيشتد لهب الجمر. (مفاتيح العلوم للخوارزمي).

[2] المرداسنج هو المرتك أو بيروكسيد الرصاص (غالب، رقم ٢٦٢٢٢، ص ١٥٣٤).

[3] الروسختج هو النحاس المحرق (المعتمد)

[4] التوبال نفاية تسقط من الحديد أو النحاس عند طرقهما (الكرمي، الهادي، ص ٢٣٨).

[5] الزنجار هو كربونات النحاس (الشكيل، علي جمعان: الكيمياء في الحضارة الإسلامية، القاهرة: دار الشروق، ١٩٨٩، ص ١٢٢).

[6] الشبه نحاس يعالج بالتسخين والأصباغ فيصفرّ ويشبه الذهب، ومن هذا جاء اسمه (الجماهر للبيروني، ص ٤٢٩).

[7] الاسفيداج هو كربونات الرصاص الطبيعي (غالب، رقم ١٤٢٥، ص-٧٩).

على أن الشفاف ليس فيه إلا مع الصفرة والخضرة. ثم يعدم مع الحمرة والبياض والسواد. ولهم في تركيب الأصل ومقادير الملونات طرق وأقاويل كثيرة. وليس يصح منها شيء إلا بمشاهدة أعمال المبرزين منهم، مع تولي ذلك ومزاولته بالتجارب في التركيب. والزجاج والمينا وعمل القصاع متقارب[1]. ويتشارك في عقاقير التلوين وطرقه"[2].

وفي مواضع عدة من كتابه يصف عمليات كيميائية يتم بها تحضير المواد المطلوبة في الصناعة. فيذكر تحضير المرداسنج والأسفيداج من الأسرب. فيقول: "ومن الأسرب يحصل المرداسنج عند مخلصي الفضة من السباكين[3]، إذا خلصوا النحاس المحترق، ومن حملان الفضة. فيكون المرداسنج كالغشاء جامدا فوقه.

ومنه يعمل الأسفيداج بتعليق صفائحه في الخل، ولفّها في ثفل العنب وعجمه بعد العصر. فإن الأسفيداج يعلوها علو الزنجار على النحاس، وينحتّ عنها"[4].

لاحظ أن الأسفيداج هو كربونات الرصاص والزنجار هو كربونات النحاس. وكلاهما يتم تحضيره بتفاعل عنصر الرصاص أو النحاس مع الخل الذي يتحلل خلال العملية فينطلق منه ثاني أكيد الكربون الذي يتحول إلى كربونات عند اتحاده مع جزيئات الماء.

وفي موضع آخر يسوق البيروني حديثا طويلا عن كيفية تصنيع الحديد المطاوع أو اللين (ويسميه النرماهن)، مقارنة بالحديد الجامد، ثم كيفية تصنيع الفولاذ أو الصُلب.

[1] يقصد أن الحرف الثلاث: صنع أدوات الزجاج والمينا وقصاع الخزف أو الصينيات متقاربة في طريقة العمل.

[2] البيروني، الجماهر في معرفة الجواهر، طهران: دفتر ميراث مكتوب، ص ٣٦٧.

[3] تحدث البيروني مطولا عن سبك الفضة والذهب، وهي العملية التي يصفها هذا البحث في الفقرة التالية حول كتب السكة.

[4] البيروني، المصدر السابق، ص ٤٢١.

وذلك بعمليات تختلف كل واحدة منها عن الأخرى[1].

ونجد عند التيفاشي حديثا مفصلا عن عمل اللازورد الاصطناعي، يقول فيه:

"وقد يصنع اللازورد بالكيفية التي أنا واصفها:

يؤخذ جزء من الزرنيخ الأحمر، ومثله من الزرنيخ الأصفر، وربع جزء من زاج كرماني، ومثله رمل زجاج نقي من تراب خالصز يدق كل واحد على حدته، وينخل ويخلط ويسقى الخل الجيد. ثم تأخذ فخارة وتطينها بطين محكم[2] فيه شعر وسرقين تطيينا جيدا. وتترك حتى تجف. ثم تجعل فيها الأدوية، وفيها ندوة الخل، بقدر لتّ السويق. وتسد الفخارة بخرق، وتطيّن رأسها.

ثم يسجر التنور بحطب، ثم بالسرقين، حتى يصير السرقين فيه بقدر عظم الذراع. ثم توضع الفخارة في التنور، وتدفن تحت السرقين. ويطيّن رأس التنور وكوّته من أسفل. ويترك ليلة. فإذا أصبح الصباح أخرجت الفخارة من التنور، وأخرج ما فيها. فإنك تجد فيه فصوصا حمرا كأنها الياقوت، مدوّرة، وكأنها الشذر، وطولا (طوالا) أحسن ما تراه من الفصوص"[3].

كتب السكة:

وصلت إلينا ثلاثة من الكتب التراثية التي تتحدث عن سك النقود من الناحية التقانية، بخلاف الرسائل التي تتحدث عن تاريخ النقود والعملات مما لا يحتوي على مباحث تتصل بالتقانة. وهذه الكتب هي:

١- **كتاب الجوهرتين العتيقتين المائعتين من الصفراء والبيضاء**، تأليف الحسن بن

[1] البيروني، المصدر السابق، ص ٤٠٤-٤١٤.

[2] أي طين الحكمة السابق ذكره.

[3] التيفاشي، أحمد بن يوسف (ت ٦٥١هـ)، أزهار الأفكار في جواهر الأحجار، تحقيق محمد يوسف حسن ومحمود بسيوني خفاجي، القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب، ١٩٧٧، ص ١٧٢-١٧٣.

أحمد الهمداني (ت ٣٣٤هـ ٩٤٥م)[1].

٢- **كشف الأسرار العلمية بدار الضرب المصرية**، تأليف منصور بن بعرة الذهبي الكاملي (ألّفه حوالي ٦٣٠هـ)[2].

٣- **الدوحة المشتبكة في ضوابط دار السكة**، تأليف أبي الحسن علي بن يوسف الحكيم (ألّفه حوالي ٧٧٠هـ ١٣٦٩م)[3].

واستفاد مؤرخو سك النقود من مصادر أخرى[4]، لكن هذه المصادر لا تشتمل

---

[1] صدر في الطبعات التالية:

1- TOLL, Christopher. "Al-Hamadāni Kitāb al-Gauharatain:Die beiden Edelmetalle Gold und Silber", Upsala: Acta Universitatis Upsaliensis, 1968.

٢- الهمداني، الحسن بن أحمد. "كتاب الجوهرتين العتيقتين المائعتين من الصفراء والبيضاء"، حققه وقدّم له: كرستوفر تول، طبعة ثانية منقحة، أشرف على طبعه وترجم الدراسة: يوسف محمد عبد الله، صنعاء: وزارة الإعلام والثقافة، ١٩٨٥. وأعيدت هذه الطبعة اليمنية بتحرير جديد، صنعاء: مكتبة الإرشاد، ٢٠٠٣.

٣- الهمداني، الحسن بن أحمد. "كتاب الجوهرتين العتيقتين المائعتين من الصفراء والبيضاء"، تحقيق حمد الجاسر، الرياض: دار اليمامة، ١٩٨٧.

[2] تحقيق عبد الرحمن فهمي، القاهرة: المجلس الأعلى للشئون الإسلامية، ١٩٦٦.

[3] تحقيق حسين مؤنس. ط١، مدريد: المعهد المصري للدراسات الإسلامية، ١٩٦٠. التحرير الثاني، الكويت: بنك الكويت الصناعي، ١٩٨٦. (طبع التحرير الثاني من الكتاب في القاهرة، فنسب الناشر المصري الطبعة لنفسه، دون أن يذكر حرفا واحدا عمّن موّل الطبعة!! ولم يكلف نفسه بتحديث الكشافات الأبجدية، حيث ظلت الأرقام تشير إلى صفحات الطبعة الأولى!!)

[4] وهي هذه الرسائل المطبوعة: (١)نزهة النفوس في بيان حكم التعامل بالفلوس، لابن الهائم (٢)الفصل الأخير من "فتوح البلدان" للبلاذري (٣)فصول من "قوانين الدواوين" لابن مماتي (٤)فصول من مقدمة ابن خلدون (٥)"شذور العقود في ذكر النقود" للمقريزي (٦)رفع المجادلة عند تغيير المعاملة" للسيوطي (٧)"في تحرير السكك المغربية" لعمر بن عبد العزيز الگرسيفي (٨)"في تحرير أوزان النقود بسوس"، للگرسيفي أيضا (٩)الجزء العشرون من "الخطط التوفيقية الجديدة" لعلي مبارك(١٠)تحرير الدرهم والمثقال والرطل والمكيال وبيان مقادير =

على تفاصيل العمليات الكيميائية لاستخلاص المعادن الثمينة وسباكتها. وإنما هي مفيدة في تاريخ العملات وإدارة دور السكة في التراث، مع ذكر أسماء العمليات الكيميائية دون وصفها.

يذكر الهمداني أن الذهب يتم "غليه" في جفان مع الزاجات (الكبريتات) والملح والطوب المسحوق. وتوضع في قدر بالفرن. يتحد الكبريت مع الفضة والشوائب الأخرى فتنفصل عن الذهب. والملح يكون كلوريد الفضة. ثم يفحص الذهب بالمحك، فإذا كان لا يزال رديئا يتم تسخينه مرة أخرى.

ربما يرينا الفحص أن الذهب على درجة عالية من النقاء. ويتم تصحيح هذا بإضافة نوع منخفض النقاء.

أية كمية من الذهب بقيت في الشوائب المستخلصة يتم تجميعها بالملغمة مع الزئبق. وهذه الوسيلة تستخدم أيضا مع الفضة. وتستخدم للفضة أيضا طريقة التجفين cupellation: أي حرقها في جفنة أو بوتقة مع النفخ بالهواء. وبذلك يتأكسد الرصاص المخلوط بالفضة، وينفصل على هيئة أكسيد الرصاص.

أقراص العملة يتم سبكها في قوالب من صلصال. ولتحاشي تأكسد الفضة بالهواء أو تكون فقاعات هوائية بالعملة يتم تغطية القوالب بسماد رطب (مبلول). وعند صب الفضة المصهورة في الماء تتكون قطع دائرية يبدو أنها استعملت كأقراص عملة، برغم اختلاف أحجامها. وهذه العملية سميت التهريج. وسميت القطع فضة مهرّجة[1].

ويفصّل الهمداني القول في تصاميم المواقد مع رسومات للتوضيح. ويذكر السلامة الصناعية والاشتراطات الواجبة للتعامل مع الفرن والمواد المسخّنة. فيذكر ثلاثة حوادث لانفجارات مختلفة عند السهو عن الاحتياطات التي يذكرها[2]. ويذكر المواد

= النقود المتداولة بمصر، لمصطفى الذهبي.

[1] بالإضافة إلى نصوص الكتاب استفاد هذا البحث من البحث التالي:

TOLL, Christopher: "Minting Technique according to Arabic Literary Sources", Orientalia Suecana, Vol. 19-20 (1970-1971) , pp. 125-139

[2] الهمداني، الجوهرتين، (طبعة صنعاء ٢٠٠٣)، ص ١٣٤-١٤٢.

الضارة بالصحة خلال العمليات، وطرق وقاية التنفس منها والعلاج الطبي لمن استنشقها[1].

وفي كتاب ابن بعرة الكاملي نجد وصفا للعمليات الكيميائية التالية: (١)تصفية كل من الذهب والفضة وتعديل عيارهما واستخلاصهما من التربة عن طريق الملغمة بالزئبق. (٢)اختبار عيار سبائك الذهب قبل السك. (٣)جلاء سبائك الذهب. (٤)تصفية الفضة. (٥)إنتاج الدراهم النقرة[2] وجليها. (٦)إنتاج الدراهم الفضية واختبار عيارها وجلائها[3].

حسب الكاملي تتم تنقية الذهب بتسخين أطباق رقيقة منه مع الملح والطوب المسحوق، في الفرن لعدة مرات. وهذه العملية تسمى عند ابن بعرة "التعليق"، ووصفها مطابق لـ"غلي الذهب" عند الهمداني. وكلمة "التعليق" وردت عند ابن خلدون. وكذلك ذكر ابن مماتي للدلالة على نفس العملية.

الفضة تستخرج من تراب التعليق، أي خليط الملح والطوب المسحوق الذي امتص شوائب الذهب لدى ملغمتها بالزئبق.

في الفصل الثالث نجد تصنيع سبائك بـ ١٨ معيارا من النقاء، مع ذكر محك خاص لكا منها. يتم اختبار نقاء الذهب بعملية التعليق مع ذهب آخر درجة نقاءه معروفة. وعندما يتم التعليق يحسب نقص الوزن عند الذهب المخلوط سابقا. الذهب النقي سمي "هَرَجة"، من "التهريج" المذكور عند الهمداني، كما مرّ بنا.

تنقية الذهب هي كما ذكر الهمداني، أي التجفين. أما فحص نقاء الفضة فيتم بأن

[1] الهمداني، المصدر السابق، ص ٢٠٩-٢١٠.

[2] الدراهم النقرة هي التي تنتج عن تنقيط مقادير محددة من الفضة المذابة على وعاء من الماء، فتجمد داخل الماء مكونة أقراصاً يطبع عليها نقش السكة. وهي التي سميت الدراهم الهرجة والفضة المهرّجة عند الهمداني، كما سبق ذكره. انظر الكاملي: كشف الأسرار العلمية، المصدر السابق، ص ٧٥ و٨٥.

[3] الكاملي: كشف الأسرار العلمية، المصدر السابق، ص ٩.

نبْرد مكانا من العملة ونسخنه. فإذا ظل أبيض فالفضة نقية، وإذا اسود فهي غير ذلك.

كان هناك نوعان من الدراهم: المصنوعة من فضة خالصة، والمكونة من جزء فضة وجزئين نحاس. وطريقة التجفين مع الرصاص تبين نقاوة النوع الأخير.

فكان إعداد أقراص العملة يتم بإحدى طريقتين: الفضة الخالصة كانت تصب في قوالب على هيئة قضبان، ومنها تقطع أقراص العملة. أما النوع الأخير المخلوط يبدو أن دراهمه لا تقطع من قضبان، وإنما تصب السبيكة الذائبة في الماء، فتتجمد على هيئة كتل صغيرة (تهريج). وهذه الكتل تطرق بالمطرقة لتفلطح، ثم تصقل وتختم. ويتم الصقل بالملح، بعد أن تغمس أقراص العملة في خل حار. وبعد غسل الملح بالماء تصقل القطع بعصارة السماق[1].

ويبيّن الحكيم طريقة تصفية ذهب الركاز أي المستخرج من المنجم: تسعة أجزاء من الركاز (ولونه أسود من الخارج، وأحمر -أو ذهبي- من الداخل) تسخن مع جزء من البورق وجزء من الرصاص وجزء من الصابون.

أما الفضة فمن ركازها أربعة أجزاء مع جزء بورق وجزء رصاص.

ويذكر الحكيم طريقة الملح وطريقة الكبريت لتنقية المعادن[2]. ويصف كذلك طريقة التجفين مع التهوية، لأكسدة الرصاص وتخليص الفضة منه. عندما يتم فصل الذهب الصافي من الفضة والشوائب الأخرى يتم فصل الفضة بالملغمة مع الزئبق.

في الفصل الرابع يذكر الحكيم كيفية معرفة تزييف العملة دون بردها أو استعمال المحكّ، وذلك باستعمال ميزان أرشميدس وقانون الطفو والوزن النوعي. الحكيم ينقل

[1] الكاملي: كشف الأسرار العلمية، المصدر السابق، وToll: المرجع السابق، وفصل بعنوان "صناعة السكة"، ضمن كتاب "موسوعة النقود العربية وعلم النميات"، تأليف عبد الرحمن فهمي محمد، القاهرة: مطبعة دار الكتب المصرية، ١٩٦٥، ص ٢٠٧-٢٣٤.

[2] كما مرّ بنا فالهمداني ذكر بأن الذهب يتم غليه في جفان مع الزاجات (الكبريتات) والملح والطوب المسحوق. وتوضع في قدر بالفرن. يتحد الكبريت مع الفضة والشوائب الأخرى فتنفصل عن الذهب. والملح يكون كلوريد الفضة.

كلامه هذا عن القرافي. وهذا هو نص القرافي في "الذخيرة"[1].

"فائدة هندسية فقهية يعلم بها النقد المغشوش هل هو مغشوش أم لا وإن كان مغشوشا فما مقدار غشه وهل الغش من النقد الزكوي فيضم بعد العلم بمقداره او من غيره. فيطرح من غير حما بالنار ولا برد بالمبرد ولا حك بالميلق. بل يعلم ذلك والذهب والفضة على حاليهما من سكة أو صياغة او ترصيع فصوص مع بقائه على منحته. وهي فائدة يحتاجها الفقهاء والقضاة في أموال الأيتام والملوك وأرباب الأموال النفيسة وهي من عجائب المعقولات مما تعب الأقدمون التعب الكثير حتى فتح الله عليهم بها.

وصورة ذلك أن تتخذ ميزانا تتحرك علاقة كفته من طرف العمود الى وسطه. ويعمل على طرف العمود علامة متقاربة متناسبة البعد محررة التساوي. ثم تأخذ ذهبا أو فضة خالصين وتسوى زنتهما في الهواء. ولتكن كفتا الميزان من جسم يغوص في الماء متساويتي الزنة والمساحة ثم نزلهما في مائع متساوي الأجزاء سهل الحركة كالماء الصافي ونحوه فيحصل في كفة الذهب من الماء أكثر مما في كفة الفضة ليتلزز الذهب فتحرك علاقة كفته على العمود حتى يساوي الفضة في الماء كما ساواها في الهواء. وتحفظ عدد تلك العلامات التي قطعتها علاقة كفته -ولتكن ستة مثلا- فيعلم ان ذلك فضل الذهب الخالص على الفضة الخالصة ونفرض ان الجرم الممتحن ذهب فتزنه بفضة خالصة في الهواء ثم تضعها في الماء فترجح كفة الممتحن لتلزز الذهب فتسوي بينهما في الماء بتحريك العلاقة على الرد فان قطعت العلاقة تلك العلامات الست فهو خالص لا غش فيه وان حصلت المساواة دون ذلك ولتكن حصلت بالحركة على أربع فقط فقد بقي الثلث فثلثه فضة.

وعلى هذه النسبة أو يعمل جرمين متساويي العظم أحدهما ذهب خالص والآخر فضة خالصة وتحرر وزنهما ولتكن الفضة أربعة والذهب خمسة ويعمل جرما آخر مساويا عظمه لعظم الممتحن فضة خالصة ولتعرف وزنه ولتكن سبعة ووزن الممتحن ثمانية بزيادة الممتحن واحد ونسبته الى السبعة نسبة السبع ونسبة الواحد في الذهب الخالص

[1] القرافي، أحمد بن إدريس (ت ٦٨٤هـ ١٢٨٥م): الذخيرة، تحقيق مجموعة من الأساتذة، بيروت: دار الغرب الإسلامي، ١٤ مجلدا، المجلد ٣ بتحقيق محمد بوخبزة، ص ١٤-١٦.

الى الفضة الخالصة نسبة الربع ففي الممتحن من الغش بقدر ما بين الربع والسبع فلو كان الممتحن ثمانية ونصفا وربعا حتى يكون لزائد مثل ربع الفضة التي تقابله كان خالصا.

فان عسر علينا وجود فضة متساوية للمختلط عملنا جرمين من شمع أو غيره أحدهما مساو عظمه لعظم المختلط والآخر يساوي عظمه عظم فضة مساوية للمختلطة أعددناها ثم تعرف زنة الشمعين فان كانت نسبة زنة شمع الممتحن اليه كنسبة زنة شمع الفضة إليها فالممتحن فضة خالصة وان كان ذهبا فاجعل مكان الفضة ذهبا فإن عسر اتخاذ جرم يساوي عظمه عظم المختلط فتزنه بصنج في الهواء في ميزان محكم ثم تزيله من الميزان وتملأ كفتيه بالماء ثم تضع الممتحن في الكفة فيطلع بعض الماء وترجح الكفة فتقابله بالصنج في الكفة الأخرى فتكون هذه الصنج أكثر من صنج الهواء إن كان جوهرها أخف من جوهر الذهب لأن الخالص حينئذ من الماء معها أقل ومع الممتحن أكثر فإن كانت أثقل من جوهر الذهب كانت اقل من صنج الهواء أو مساوية له كانت مساوية لصنج الهواء ثم تحفظ نسبة ما بين الهواء والماء من زيادة الصنج وقلتها وتفعل مثل ذلك بجسم خالص من الذهب إن كان الممتحن ذهبا أو فضة ان كانت فضة فان استوت النسبتان فهو خالص أو اختلفتا فهو مغشوش بقدر الاختلاف وبهذه الطريق يمتحن سائر المعادن".

حسب كتاب الحكيم فالذهب الداخل إلى السكة كان من الركاز أو الحلي. يستخلص ذهب الركاز بالملغمة مع الزئبق (يزبّق حسب تعبير المؤلف)[1]، حيث يصفى الزئبق فيما بعد بالتسخين. ثم يوزن الذهب، ويصهر في بوتقة مع قليل من التنكار[2]، وهو ملح يسهل الصهر والصب في قضبان. ثم يوزن مرة أخرى لمعرفة فرق الوزن. ويوضع الذهب في أطباق رقيقة مع مزيج من الطوب المسحوق والملح. المزيج يسمى هنا شحيرة. وهو الذي سماه ابن بعرة تراب التعليق.

[1] الحكيم،الدوحة المشتبكة،المصدر السابق ذكره،الطبعة الثانية(بنك الكويت الصناعي)، ص ٥٣.

[2] الحكيم، المصدر السابق، ص ٥٤.

ثم يسخن المزيج الأخير في الفرن. وهذه طريقة التنقية التي عرفناها باسم التعليق، وهي هنا تسمى التشحير[1].

ثم تغسل الأطباق وتجفف وتوزن، ويصب الذهب على هيئة قضبان. وتفحص قطعة من الذهب بالميلق (المحكّ) ثم يسخن مرة أخرى، وعندما يبرد يفحص سطحه باليد. فإذا كان الذهب صافيا يفسح ويزن ويسلم للسكاكين.

ويعامل ذهب الحلي بطريقة مماثلة ، بعد نزع الجواهر والزجاج والعوالق الأخرى منه.

تنقى الفضة من شوائبها بطريقة التجفين مع التهوية، بإضافة الجبس والعظم. وفضة الحلي تفحص حول لونها ومرونتها، ثم تبرد وتسخن. فإذا ظلت بيضاء دون زرقة أو تلون فإنها تعتبر نقية. وتستعمل طريقة الملغمة بالزئبق أيضا مع الفضة[2].

كتب ألعاب الخفة:

كانت ألعاب الخفة تسمى قديما بعدة مسميات، منها الشعبذة والنيرنجات والمشاتين والدكّ. وفي عصرنا أيضا لها أسماء مختلفة، مثل الألعاب السحرية وخدع السيرك. ويعطينا قاموس "المغني الأكبر" مسميات شعبية مثل "كَلا كَلا" و"زَرَق" و"التنوير"[3].

يبيّن لنا الجدول (٦) بهذا البحث عناوين سبعة مؤلفات في هذا المجال، ما تزال مخطوطة، إلا كتاب الجوبري المطبوع حاليا في طبعات ناقصة لم يتقيد ناشروها بمتطلبات التحقيق، برغم عبارات "تحقيق الدكتور فلان" عليها..!!. وقد انتهى كاتب هذه الأسطر من تحقيق كتاب الزرخوري، وبانتظار الناشر. وهذه النوعية من الكتب التراثية لم تلقَ الضوء الكافي، برغم احتوائها على ثروة من المعلومات، التي تعتمد على

[1] الحكيم، المصدر السابق، ص ٥١ و٥٣.

[2] الحكيم، المصدر السابق، ص ٥٢.

[3] الكرمي، حسن: المغني الأكبر، بيروت: مكتبة لبنان، ١٩٨٧، ص ٧١٠ و١٢٩٨.

معرفة مؤلفيها بقوانين العلوم المختلفة من ميكانيك وفيزياء وكيمياء ونبات وحيوان وبالصناعات المختلفة.

ففي كتاب **"زهر البساتين"** للزرخوري نصوص هامة حول الصناعات القديمة: ففيه أبواب عن عمل أنواع قوية من الصموغ واللزاقات (اللحام البارد) والأحبار والأصباغ. وفيه أسماء مواد كيميائية كثيرة، مثل النطرون والقلي والشب والعفص والزاج، ويبيّن الكتاب طرق تفاعلها مع بعضها وطرق إعداد مركّبات كيميائية معينة من مكوناتها الأولية، مثل الزنجار واللازورد والقلفونيا والاسفيداج والسليقون. وفيه أيضا صفحات عديدة خصصت لعيارات أصناف البارود وأوزانه، تبيّن الوصفات والمقادير لصناعة ذخائر مختلفة. وقد اقتبسنا في ملحق لهذا البحث مقتطفات من الكتاب تعطينا فكرة عن استخدام التقانة الكيميائية في مجاله.

وفي كتاب **"الحيل البابلية للخزانة الكاملية"**. للاسكندراني الكوشي العبدري، نجد الباب الثاني في الحيل الهوائية والدخن السماوية. والباب الثالث: في السرج والفتايل ووضعها في المحافل. والباب الرابع: في اللعب بالنار وما يوهم به الحضار. والباب السادس: في القناني وما فيها من الملح والمعاني. والباب الثالث عشر: في الولوع بالصناع وتغير الألوان والأصباغ. والباب الرابع عشر: في الكتابة والليق وإمحاء الخطوط وصبغ الورق. وكل هذه المواضيع تتطلب استخدام التفاعلات الكيميائية بين المواد الأولية.

الكتب الشاملة :

المقصود بالكتب الشاملة في هذا البحث هو الكتب التي احتوت على أكثر من صناعة مما مرّ بنا من صناعات مختلفة. فمن هذه كتاب **"المخترع في فنون من الصنع"**[1]. فيه فصول عن صناعة مواد الكتابة، يعتمد في كثير منها على كتاب "عمدة الكتاب وعدة ذوي الألباب" السابق ذكره. ومنها صنع المداد والحبر والليق

[1] الملك المظفر يوسف بن عمر الرسولي: المخترع في فنون من الصنع، تحقيق محمد عيسى صالحية، الكويت: مؤسسة الشراع العربي، ١٩٨٩.

والصباغات من اللكّ والسندروس، والكتابة بالذهب والفضة واللازورد، وعمل المواد اللاصقة، ووضع الأسرار في الكتب، وما يمحو الدفاتر والرقوق. ومن ضمن محتويات الكتاب: دهانات الأسقف. وفي الفصل المتعلق بتجليد الكتب نجد مادة أصيلة غير مقتبسة من الرسائل المؤلفة في هذا المجال، وهي المذكورة في الجدول (١) من هذا الكتاب[1]. وفيه فصل عن مواد قلع الآثار والطبوعات من الثياب، وفصل آخر صبغ أنواع الأقمشة كالحرير والكتان والمخلوط والقطن وغيرها، وذلك بمختلف الألوان التي تعد من المواد الأولية التي يصف الكتاب تركيبها. وفيه فصل عن صناعة الصابون، العاديّ منه والمعطّر. وفي الكتاب فصول عن تركيبات النفط للأسلحة وللألعاب النارية المسلية. منها تطييب النفط (قنابل المولوتوف) والفرقاعات (القنابل اليدوية)، مع التركيز عند التركيب على المواد الأولية المتواجدة في البيئة المحلية للمؤلف (أي اليمن). أما ألعاب التسلية (موضوع الفصل السابق من هذا البحث) فتشمل طرقا لإشعال خاتم فضة، وإشعال النار فوق فسقية (خصة) الماء، وإشعال طاسة تظهر وجوه الحاضرين ملونة لبعضهم البعض، وغير ذلك من الألعاب المبهرة[2].

أما "**رسالة في علم جر الأثقال ونحوها من العجائب**" التي سبق ذكرها فهي لمؤلف مجهول. منها مخطوطة وحيدة بمكتبة بشير أغا بإستنبول، لكن من هذه نسخ مصورة في معهد التراث بحلب ومعهد المخطوطات بالقاهرة. وقد تم نسخها من نسخة سابقة بها نقص وعدة أخطاء كتابية، لكن بها فوائد تاريخية عديدة. وهذه محتوياتها الواقعة في سبعة أبواب:

الباب الأول: وصف الأدوات والآلات، ومنها أدوات التقطير والقنابل اليدوية الزجاجية (الغزاور) التي تحملها السهام الطيارة أو الصواريخ. قضبان النار للحروب أو الألعاب، وفي مقدمتها كرات زجاجية ملأى بالمواد الحارقة. وفي الباب رسومات لهذه القضبان: رماح زودت بأدوات حارقة لمعارك الفرسان أو لحرق المعسكرات.

[1] مقدمة المحقق لكتاب "المخترع في فنون من الصنع"، ص ٢٧.

[2] مقدمة المحقق لكتاب "المخترع في فنون من الصنع"، ص ٣١-٤٣.

هذا الباب ناقص: في الصفحة ٥ظ يتغير النص فجأة لوصف آلات الرفع.

الباب الثاني: حول آلات رفع وجر الأثقال. والقسم الأول من هذا الباب مفقود، ويتداخل مع الباب الأول. وهذا الباب مليء بالرسومات، ويستحق تحقيقا ودراسة مفصلة.

الباب الثالث: حول تقطير الزيوت، بها خمسين وصفة. ثمانية للمعالجة الأولية للقطران، ثم تركيبة طين الحكمة الذي مرّ بنا ذكره في هذا البحث، ومواد أخرى لختم أدوات التقطير لعزلها حراريا. وفي الباب وصف لـ٤٢ عملية تقطير، في خمسة منها يستقطر نبيذ الزبيب ليستخرج منه سائل حارق (الكحول). ومنها ما يسميه المؤلف الدهن الأعظم الذي يدمّر كل ما يقع عليه. فنستنتج منها أن أهم مكونات هذه الزيوت هو الكحول وزيت الصنوبر وغيرها.

وفي الباب نفسه نجد الاحتياطات الواجبة: منها عدم شدة النار عند التقطير.

اللزوجة لخلاصات التقطير (الزيت أو السائل المستقطر) يقيسها المؤلف بعدد الكلمات. بعضها له قوام (لزوجة) يساوي عشر كلمات. وعموما يتروح معامل اللزوجة بين عشر كلمات و٣٠ كلمة. ولعل هذه أول مرة تقاس فيها اللزوجة للسوائل أو الزيوت. وهي قريبة من المقياس الحالي الذي هو عدد الثواني التي يستغرقها حجم معين من السائل ليسيل فوهة صغيرة مدرّجة. وبهذا الباب نقص بعد الصفحة ٨ظ.

الباب الرابع: حول اللزاقات وهي الصموغ والراتنجات اللاصقة، والبذور القابلة للاحتراق (البزورات) وتركيبة البارود الثلجي والصموغ النباتية والسمكية والجبنية.

وهنا نجد وصفا آخر لتنقية البارود، يستحق مقارنته بطريقة الرمّاح.

الباب الخامس: حول الجرادل الفارسية والقطع اللاصقة (الدبقية) والمتفجرات الحربية (الدخاشات). وبعض أقسام هذا الباب مفقودة (بعد صفحة ٢١ظ). وصفة لتعبئة قضيب يرش النار، ولقنابل يدوية تحرق المعسكرات ووصفتان لقدور القذائف: أحدها مليء بمواد حارقة والزيوت والنفط، والآخر نصفه مليء بالجير/ الكلس ونصفه الآخر بالحيات والعقارب، وبين المصفين ورق.

الباب السادس: وصفات للبارود في ١٨ بحرا (صنفا)، في كل بحر عدة تراكيب،

ويقدم النص استعمالات كل بحر أو صنف. فنجد تراكيب الصواريخ والسهام الطائرة والقنابل اليدوية وأسلحة أخرى. وهو باب طويل مليء بالرسومات ويستحق التحليل المفصل.

الباب السابع: وهو الأخير، يصف قنابل حارقة صغيرة لعمل حرائق، ومصابيح خادعة والفتائل المشتعلة التي تظهر وجوه الناس بمختلف الألوان، وتظهر حية في حمام/ أبزن وغير ذلك[1].

الكتاب الثالث ضمن الكتب الشاملة هو رسالة **"النجوم الشارقات في ذكر بعض الصنائع المحتاج إليها في علم الميقات"** لمحمد بن أبي الخير الحسني (المتوفى أواخر القرن العاشر الهجري). وهي على صغر حجمها ثرية بالمعلومات عن صناعات كيميائية عدة. فالباب الأول في حل المصطكا والسندروس. والباب الثاني في حل التصفيرة. والباب الثالث في علاج الزيت الحار واستخراج دهن الخروع ودهن الجوز. الباب الرابع في أصول الألوان وتصويلها. الباب الخامس في تركيب الألوان. الباب السادس في حل اللكّ وحل العصفر واستخراج عكره. الباب السابع في معرفة تصويل اللازورد وغسله وشطفه. الباب الثامن في معرفة خلط أي لون أردت مع السندروس المحلول وكيفية البهام. الباب التاسع في غسل الدهان وما ينبغي أن يفعل به. الباب العاشر في حل الذهب والفضة للكتابة. الباب ١١: في عمل الهباب وحل الصمغ الذي يخلط به كل من الألوان. الباب ١٢: في معرفة التقييد على الدهان إذا كتبت أو زوقت عليه بذهب أو فضة. الباب ١٣: في ذكر شيء من المدادات. الباب ١٤: في صباغ العظم والعاج والقرون وخشب الشوم. الباب ١٥: في ذكر شيء من اللحامات. الباب ١٦: في صفة اللحام. الباب ١٧: في حل ماء الذهب الذي يذهّب به الحديد والسكاكين. الباب ١٨: في تليين الحديد اليابس الذي لم يقطع فيه المبرد وصفة الماء الخارق. الباب ١٩: في ذكر أشياء يطبخ بها الحديد ويعمل منها السيوف والسكاكين. الباب ٢٠: في جلاء الحديد وتخضيره وتسويده وتطويسه. الباب ٢١: في ذكر الجيد من حجر المغناطيس. الباب ٢٢: في معرفة العين الشمالية والجنوبية من حجر المغناطيس. الباب ٢٣: في عمل بيت

[1] al-Hasan, "Chemical Technology", op. cit.

الإبرة. الباب ٢٤: في عمل سبك ما يحتاج إليه من دوائر المعدل ودوائر الميول الخ. الباب ٢٥: في صفة تغرية الورق في أي لون كان وصفة صباغه وصفة عمل الغرا المتخذ من السمك.

الكتاب الرابع ضمن هذا التصنيف هو **"جواهر الفنون والصنائع في غرائب العلوم والبدائع"**، تأليف محمد بن محمد أفلاطون البسطامي، الهرمسي صناعة، العباسي نسبا[1]. الأبواب الستة عشر الأولى منه يحتوي على وصف كيفية صنع أنواع مقلدة من ستة عشر نوعا من الجواهر. وكل واحد من هذه الأبواب ينقسم إلى فصول، بحسب أنواع كل نوع من هذه الجواهر. وفي الكتاب أبواب عن كيفية صنع أنواع المينا والزجاج والبلور والنجف، وصناعة حك الفصوص وأنواع البادزهر وحلّ جميع المعادن وعمل الألوان المعدنية ودهان الأواني وعمل أنواع الليق الغريبة والأدهان الأفرنجية والأعجمية والهندية المستعملة في التنجيم وعمل أنواع السيوف وصبغ أنواع العظم وعمل أنواع الخضابات. فهذه ثمانية وعشرون بابا، بالإضافة إلى المقدمة والخاتمة. وكل باب منها ينقسم إلى عدة فصول بحسب أنواع الجواهر والمعادن والمواد المركّبة. والباب الختامي يحتوي على نكت، أي فوائد طريفة غريبة. وللأسف لا توجد من الكتاب إلا مخطوطة ناقصة، لا تمثل إلا أقل من نصف الكتاب[2].

[1] الكتاب تم تأليفه لأحد الأشراف بمصر، وهو مصطفى جوربجي، ابن محمد كتخدا البيرقدار الذي يذكره الكتاب بعبارة "المرحوم المغفور". وحسب المصادر التاريخية فإن البيرقدار تولى نقابة الأشراف بمصر سنة سنة ١١٢٢هـ (الجبرتي: عجائب الآثار في التراجم والأخبار، تحقيق عبد الرحيم عبد الرحمن عبد الرحيم، القاهرة: دار الكتب المصرية، ١٩٩٧، ج١ ص١٣٨). ولا يجد تاريخ موثق لوفاته، ولو أن الجبرتي ذكر أنه توفي سنة ١١٠٧هـ (ج١ ص١٦٩)، وهو متناقض مع التاريخ السابق. على كل فإننا نستنتج أن الكتاب تم تأليفه في النصف الأول من القرن الثاني عشر الهجري حسب ما وجدنا من المعلومات المذكورة. ولا توجد أية معلومات عن المؤلف.

[2] المخطوطة محفوظة في مكتبة گوتا Gotha بألمانيا. ومنها نسخة مصورة بمعهد التراث في حلب. وربما تكون النسخة المصورة هي الناقصة، حيث لم يطلع مؤلف هذا البحث إلا على تلك الصورة.

الكتاب الخامس هو **قطف الأزهار في خصائص المعادن والأحجار**، تأليف أحمد بن عوض المغربي، من أهل القرن الحادي عشر الهجري (السابع عشر الميلادي) تقديرا. فيه فصل مطول عن ٢٢٣ حجرا كريما ومعدنا، يصف خصائصها ومميزاتها في المظهر ويذكر أماكن استخراجها وفوائدها الطبية حسب معارف عصره. وفصل عن تقدير أثمان تلك الأحجار. ومما يتعلق بالتقانة الكيميائية فصل عن كيفية صنع أنواع مقلدة من الجواهر والمركّبات المستعملة في الصناعات مثل الأسفيداج والمرتك والمواد الاستهلاكية كالصابون والسمن والزبد والعسل. وذكر استخراج دهن الخروع وحل السندروس والعصفر وكيفية صبغ العاج والعظم والقرن وورق الرصاص والقصدير وصبغ الورق بالألوان، وصبغ الليق والدهان. وقدّم في قسم صناعة الأحبار نحو ٩٠ وصفة لصنع مختلف الألوان، منها أحبار تزيل الكتابة، وأحبار سرّية. وذكر كيفية صقل السيوف والسوائل المتخذة في ذلك. كما بيّن مواد الكتابة على الفولاذ والسيوف والمعادن المختلفة. وفي الكتاب قسم للعطور بأنواعها ومنها الند والبخورات والغوالي. وفيه قسم عن تركيب الأدوية المختلفة، والمواد المستعملة في صيد السمك والطيور وفي طرد الهوام وقتلها[1].

الكتاب السادس هو **الإشارة إلى محاسن التجارة**، تأليف جعفر بن علي الدمشقي، من أهل القرن السادس الهجري (١٢م). وهو على صغر حجمه –وبرغم كونه في موضوع التجارة– يحتوي على عدد من وسائل التقانة الكيميائية. ومن ذلك وسيلة لاختبار نقاء الذهب، وذلك بتسخينه بالنار. فإذا كان محتويا على النحاس أو الفضة فإنه يسودّ أو يخضرّ وتتغير سحنته (بالأكسدة). وقد تنبه إلى ذلك بعض المحترفين من الغشاشين، فصاروا يضيفون إليه المواد التي لا تتأثر بالنار والتسخين. ومن وسائل الاختبار الحكّ

[1] المغربي ، أحمد بن عوض: قطف الأزهار في خصائص المعادن والأحجار، تحقيق بروين بدري توفيق، بغداد: وزارة الثقافة والإعلام، ١٩٩٠، مقدمة التحقيق، ص ١٠-١٢. الكتاب محقق حسب مخطوطة عراقية واحدة، بينما مخطوطة گوتا Gotha متاحة لمن أراد إعادة تحقيق الكتاب. والكتاب بحاجة إلى إعادة تحقيق، لأن أكثر متطلبات التحقيق لم تتبع في تلك الطبعة.

الذي يظهر ما تحت الطبقة الظاهرة من القطعة الذهبية. وأيضا تنبه الغشاشون إلى هذا الاختبار، فصاروا يضيفون **"أدوية قوية للتحمير، توضع على الذهب، وتحمى وتطفأ في مياه مبردة. فيظهر في الحك أنه جيد، وهو رديء"**[1].

لكن المؤلف يذكر طريقة تكشف كل غش مهما بلغت مهارة الغشاشين. وهي أن توضع برادة من الذهب مع الملح في إناء فخار. ويوقد عليه عشرين ساعة. فإذا كان صافيا ظهر لونه وحسن رونقه عند خروجه من النار، ولم ينقص منه.

وكذلك تفحص الفضة بصهرها في الإناء المعروف بالروباس. وهو إناء لصهر المعادن لتخليصها من الشوائب، وذلك بطرق شبيهة بالمذكورة عن الذهب[2]. ويذكر المؤلف كيفية فحص أنواع الجواهر والأحجار الكريمة، ثم أنواع العطور الحيوانية (المسك والعنبر). ويبيّن كيفية المحافظة على كل واحد من أنواع العطور، لئلا تفقد خصائصها المميزة وتتلف. فينبغي إبعادها عن النار والشمس، وأن توضع في قوارير خاصة. وتغطى هذه القوارير بأوراق القصدير أو بالخرق المشمّعة. فهذه المنتجات مثل أوراق القصدير والخرق المشمّعة تعطينا فكرة عن تطور الصناعة في عهد المؤلف.

ويبيّن الكتاب كيفية معرفة جودة أكثر البضائع التي يمكن الغش فيها، ومنها اللبان والمصطكى والعود والتوابل والكاغد والكتان والقطن وأنواع الأقمشة مثل الأبريسم والديباج والخز.

وفي حديثه عن الحديد يبيّن أنه لا بدّ من أن يصدأ، وخاصة قرب السواحل. ولكن لهذا تدبيراً، وهو أن يحمى ويطلى بالشمع، أو بخليط الزفت السائل مع الشمع. ويقول عن الفولاذ بأنه لا يوجد في الطبيعة. وإنما له معامل يسبك فيها، **"وأفضله ما صفا وواتى**

[1] طبع الكتاب سنة ١٩٧٧ بالإسكندرية ، ونشرته مكتبة الكليات الأزهرية بالقاهرة، وجاء على الغلاف أنه بتحقيق فلان، بينما لا نجد من التحقيق سوى اسم شخص على أنه المحقق. فهو مجرد إعادة لطبعة قديمة دون اتباع مناهج التحقيق. ص ٢٤-٢٥.

[2] المصدر السابق ص ٢٥-٢٦.

في العمل وقبل الماء في السقاية بسرعة، ومنه المجوهر"[1].

وفي الكتاب ذكر استخدامات مواد أخرى، مثل المرتك والزرنيخ اللذين يخلطان في عجين الخبز لقتل الفيران، وبزر الفجل كان يستخدم مادة مجففة للرطوبة في مخازن الحبوب. وتلك المخازن ينبغي بناؤها بمواصفات معينة. حيث تكون مبلطة الأرضيات، وحيطانها موزرة (أي مليّسة كما نقول بالعامية اليوم) بالجبس والجير، وتكون اتجاهات نوافذها بحيث تجلب الرياح الجافة[2].

الكتاب السابع هو مجموع مخطوط، حرره بقلمه محمد بن ميمون بن عمران الحميري المراكشي الذي كان مقيما ببغداد، في سكن المدرسة المستنصرية بها، بين عامي ٦٤٩-٦٥٥هـ. وهو تارة يكتب بعض مؤلفات المجموع في المدرسة النظامية، وأخرى في المستنصرية[3]. يتكون من المؤلفات التالية:

١- الدرة المكنونة في أعمال الأحجار المصونة (الصفحات ١و-٢٤ظ). وهي من مؤلفات جابر بن حيان، إلا أن الناسخ المراكشي يضيف بعض التعليقات والتعقيبات خلال الفقرات. ويضيف مجرباته الشخصية قائلا: **"وزدنا نحن في الأعمال، وفي الاسم أيضا"**[4].

يتكون كتاب الدرة المكنونة من ثلاثة أقسام رئيسية: الأول هو صنع الزجاج الملون، والثاني هو تلاويح الزجاج والخزف الصيني، وهو تلميعه بإضافة مواد تلميع أو ألوان

[1] المصدر السابق، ص ٤٧-٤٨.

[2] المصدر السابق، ص ٤٩-٥٠.

[3] المجموع محفوظ في المكتبة الوطنية بباريس، برقم 6915 arabe، وقد وصفه أ.د. أحمد الحسن في بحث مكون من أربعة أجزاء حول كتاب "الدرة المكنونة" لجابر، وهو أول تأليف في المجموع. بحث الحسن منشور في الموقع التالي:

http://www.history-science-technology.com/Articles/articles.htm .

[4] شبوح، إبراهيم: كتاب الأزهار في عمل الأحبار، مجلة تاريخ العلوم العربية والإسلامية (فرانكفورت)، المجلد ١٤ (٢٠٠١)، ص ٥٢.

نقش، مع تحميصه داخل الفرن. يقدم المؤلف (جابر) مائة وثماني عشرة (١١٨) وصفة، يضيف إليها المراكشي تسع وصفات. فهو يقول مثلا: **"ذكر لي ببغداد بالنظامية في الخزانة العتيقة رجل عجمي صادق -وهو علي بن محمد الخطيب- قال لي: يامحمد، جرّبنا هذا بقاشان على زبدية لازوردي، فخرج كأنه كتب بالذهب. وعلى الصافي الأبيض، فخرج كأنه كتب بشقائق النعمان، في غاية الحمرة"**[1]. ويذكر مجربات أهل المغرب خلال هذه الوصفات. والقسم الأخير عن تلوين الجواهر والأحجار الكريمة وتنقية اللؤلؤ وعمل اللؤلؤ المستزرع، إضافة إلى وصفات أخرى مفيدة[2].

٢- أبواب سبوك (جمع سبك) البلور والزجاج والفيروزج (٢٤ظ-٣٣و). يقول المراكشي عن هذه الرسالة: "من مجربات الأخ هبة الله بن شروان، أفادنيها من لفظه. وبعد ذلك اجتمعنا وعملناه جميعا، فخرج على ما حكاه. وعلل ذلك ومحنه (جمع محنة أي اختبار) ونيرانه وأبنيته التي لم يكتم منها سرا". وقد ورد في الرسالة عمل البواتق، ورسمة لقبة السبك (فرن السبك) وهيئتها. وفيها وصفات أصباغ متعددة للزجاج، وباب لعمل اللؤلؤ المستزرع أو الاصطناعي[3].

٣- كتاب مصححات أفلاطن (٣٣و-٩١و): وهو من مؤلفات جابر المعروفة التي ذكرها "الفهرست" وغيره. وهي تشتمل على تسعين تصحيحا. وقد ختمها المراكشي بالعبارات الختامية المألوفة التي يختم بها النساخ ما ينسخونه من كتب.

٤- صناعة الطب النبوي (٩٢و-١٣٣و): وهي مجموعة من المقتبسات لا تمت بصلة للطب النبوي الذي نعرفه، المعتمد على الأحاديث الصحيحة والطب المجرّب. فالصفحات (٩٢و-١٠٨ظ) فيها وصفات صنعوية alchemical

[1] ورقة ١٤و، نقلا عن شبوح، المرجع السابق، ص ٥٢-٥٣.

[2] الحسن، بحثه عن كتاب "الدرة المكنونة" السابق ذكره.

[3] شبوح، المرجع السابق، ص ٥٣.

وطبية وطلاسم وخرافات. والصفحات (١٠٨ظ-١٠٩و) فيها وصفة لصنع الملح، منسوبة لجابر. والصفحات (١٠٩و-١٢٣ظ) "حرز الحكيم المؤلف للخليفة الفاطمي"، وأخيرا (١٢٣ظ-١٣٣و) رسالة صنعوية يقول المراكشي عن مجرباتها أنه ينقلها عن أمه صفية الفهرية[1].

الكتاب الثامن هو مجموع ملحق ببعض النسخ الخطية لرسالة "النجوم الشارقات في ذكر بعض الصنائع المحتاج إليها في علم الميقات" السابق ذكرها. فمثلا المخطوطة التي رقمها ٧٩١-طلعت-مجاميع بدار الكتب المصرية تحتوي على تأليفين في الرياضيات (الصفحات ١و-٨٣و) ثم رسالة "النجوم الشارقات" (٨٣ظ-١٢٠ظ). ويأتي المجموع الذي نحن بصدده على الصفحات (١٢٠ظ-١٥٥و).

في الصفحات (١٢٠ظ-١٢٨و) من هذا المجموع نجد رسالة لمجهول، تحتوي على المواضيع الآتية: عمل زباد اصطناعي (الزباد هو العطر المستخرج من الحيوان المعروف بهذا الاسم). عمل الشند[2]، صفة تزيد في العجين (أي خميرة يزيد تخميرها عن غيرها)، صبغ الرصاص، صفة القصدير، صفة سقاية الحديد (أي المحلول الذي يبرد الحديد ويصقله. وهنا يذكر المؤلف المجهول القرعة والأنبيق، صفحة ١٢٢و)، سقاية القدوم (نوع من الفؤوس)، الكتابة بالذهب على الزجاج، صفة لجلاء اللؤلؤ، لصاق الفضة والذهب على الزجاج، دواء لجميع السمك، لقطع العطش وإزالة الحمى، حل الطلق، تنقية النحاس، عمل فصوص الكهرباء (أي الكهرمان) الأحمر.

وعلى الصفحة ١٢٨و "**فائدة خليلية عن الشيخ الثناي المختصر، نقلت عن السيد الشريف الفلكي**". وهي أبيات شعرية عن تركيب دواء للسعال وآخر للضرس.

وعلى الصفحات (١٢٨ظ-١٤٢ظ) "**مجموع مبارك للشيخ عبد الرزاق بن أبي الفرج بن أبي السرور**". وفيه من الوصفات: عمل اللؤلؤ الاصطناعي أو المستزرع بخمس طرق، حل الصدف والمينا واللؤلؤ، حل الزجاج، أنواع لزقات قوية مختصة بكل نوع

[1] الحسن، بحثه عن كتاب "الدرة المكنونة" السابق ذكره، وشبوح، المرجع السابق، ص ٥٤.

[2] الشند نوع من البخور أو الطيب، يستخلص من تقطير اللبان الجاوي، وهذا ما يتضح من نص المخطوطة.

من المعادن والزجاج، بياض الحديد على البارد، صبغ اليقطين، صبغ الياقوت، صبغ الفصوص، تقطير ماء الحياة (ص ١٣٥ظ)، تقطير ماء المسك (١٣٦و)، سقاية للسيف القاطع (١٣٧و)، تقطير بالقرعة والأنبيق (١٣٧ظ)، صفة عمل الجوشن الذي لا ينفذ النشاب (١٣٨و، يعني الدرع التي لا تتيح للأسهم النفاذ منها)، صفة سكين قاطع، نقلا عن الشيخ محمد التبريزي الذي نقلها عن والده (١٣٨ظ)، صفة سقاية البولاد والقاطع للحديد (١٣٨ظ)، صفة دواء مفرح (١٣٩و)، عمل ماء ورد بالتقطير (١٣٩ظ)، عمل عسل مقلّد (١٤٠و).

وعلى الصفحات (١٤٣و-١٥٥و) رسالة بعنوان "**ظرائف الفوائد واقتناص الشوارد**"، وهي حول وصفات مشابهة لما ذكرناه.

نفس المحتويات نجدها في مخطوطة الخزانة الملكية -أو الحسنية- بالرباط. يقول مؤلف فهارس تلك الخزانة، بعد أن ذكر مخطوطة لرسالة "النجوم الشارقات": "ألحق بهذه النسخة تقاييد في كيفية معالجة المعادن والأحجار النفيسة والزجاج وصنع الأكحال والأمدّة (جمع مداد) مع فوائد طبية"[1].

وقد قارن مؤلف هذا البحث بين نسختين مصورتين لمخطوطتي طلعت والحسنية، فوجد تطابقا في المحتويات، فيما عدا كون نسخة الحسنية لا تحتوي على الرسالة الأخيرة "ظرائف الفوائد واقتناص الشوارد". ونظرا لأن كلا المجموعين عبارة عن ملحق لرسالة "النجوم الشارقات"، وهذه الأخيرة منها عدة نسخ حول العالم، فإننا لا نستبعد وجود نسخ أخرى من هذا الملحق، لمن أراد نشره محققا.

وفي كتاب "**الخواص الكبير**" لجابر بن حيان نجد ٧١ مقالة، منها ثماني مقالات لوصفات الكيمياء الصناعية، وهناك وصفات في نفس المجال تأتي ضمن المقالات الكيميائية الأخرى. وتشمل المواضيع التالية: تحلية المياه، تحويل الحديد إلى فولاذ، عمل اللؤلؤ الصناعي، صبغ فص بللور، إزالة الشعر من الجسد، خضاب

[1] الخطابي، محمد العربي: فهارس الخزانة الحسنية بالقصر الملكي بالرباط، المجلد الرابع، الرباط، ١٩٨٥، ص ١٥٦.

ظاهر الكف وباطنها، أخلاط لون الذهب، أخلاط لون الفضة، اللون الأحمر، أخلاط الأخضر، أخلاط اللون المطوّس (أي ذي الألوان المتداخلة مثل ريش الطاووس)، الصبغ المعصفر، أخلاط الفيروزجي، جوهر يعرف بالأدرك، دهن يطلى به الثياب والسلاح فلا يصل الماء إلى ما طلي به، دهن صيني للسيور والمناطق، صفة طباخ الدهن الصيني، صفة الغراء الأسود الصيني، صفة عمل السروج، صفة المداد الهندي والصيني، صفة مداد آخر، صفة أدهان لا يحلها الماء، صفة دهن صيني تدهن به الثياب والحرير والخشب، صفة دهن صيني للرخام والشبه خاصة، صفة دهن صيني مذهب للحديد، صفة دهن صيني للحديد المذهب، صفة الدهن الصيني الأبيض، صفة الدهن الصيني الأسود، صفة خضاب ذهبي حسن، صفة مقارع من حبال، باب عمل البرام وكل شيء من الحجارة، صفة خضاب عجيب ذهبي، صفة مداد أحمر مليح، تلويح قوارير الزجاج في لون الفضة، صنع الزنجفر، عمل منشار وسكين يقطعان الزجاج والحجارة الصلبة، خضاب الشعر أصفرَ في لون الذهب، الكتابة في الكاغد بلون الذهب. وقد نشرت نصوص هذه الوصفات بالتفصيل، محققة على نسختين من "كتاب الخواص الكبير"[1].

الكتاب العاشر هو **"المرشد إلى جواهر الأغذية وقوى المفردات من الأدوية"**، تأليف محمد بن أحمد التميمي، وهو مؤلف كتاب "جيب العروس" السابق ذكره ضمن كتب العطور. يحتوي "المرشد" على أربع عشرة مقالة موزعة على قسمين: **القسم الأول في سبع مقالات** تبحث في مفردات الأدوية والمستحضرات الصيدلانية من المواد النباتية والمعادن وأنواع التربة، وخواص الأغذية والنباتات العطرية والثمار والأشربة والمياه والأدهان والمراهم والإكسيرات.

والقسم الثاني يحتوي على السبع المقالات الأخيرة. من **المقالة الثامنة حتى العاشرة** نجد مباحث في قوى الأغذية وطبائعها ومنافعها ومضارها، كذكر الرياحين والورد

[1] بحث (أ.د.) أحمد يوسف الحسن، منشور على الصفحة التالية من الشبكة:
http://www.history-science-technology.com/Edited%20Arabic%20Texts/Edited%20Texts%201 .htm

والأزهار والثمار المسمومة وأوصافها وأنواعها وخواصها واستعمالها كطعام أو علاج. وتبحث في أنواع المياه في أماكنها الطبيعية، وتأثير درجة الحرارة والرطوبة فيها. وفيها وصف لأنواع من السكنجبين[1] والربوب والمعاجين.

أما **المقالة الحادية عشرة** فتحتوي على ذكر سكّر العشر والمن الساقط على الشجر وعسل النحل والسكر والمومياء (القار أو الزفت) والنفط والكبريت وغيرها. وفي حديثه عن المومياء يصف عملية تحنيط الفراعنة، وأنها تتم باستخراج المعدة والأمعاء وكل الأجزاء السائلة مثل المخ من الجثة، ثم يحشى الجسم مكان هذه بالمومياء. وهذا هو السبب في تسمية الجثة المحنطة بالمومياء. وفي حديثه عن البترول الخام الذي كان ينبع من الأرض في بعض البلدان يصف المؤلف الخصائص العلاجية لهذه المادة.

وفي حديثه عن الكبريت يتحدث عن استعمال هذه المادة لإحداث شعلة، الأمر الذي يسجل سبقا نادرا، قبل أي حديث عن استعمال الكبريت لهذا الغرض في أوربا بخمسة قرون. فلا نجد له ذكرا في الغرب إلا عند الألماني جورجيوس أگرِكولا Georgius Agricola (١٤٩٤-١٥٥٥م) حسب ما ورد عن تاريخ أعواد الثقاب في الموسوعات العالمية[2].

وفي حديثه عن أنواع القار والزفت يتحدث عن نوع كان يسمى "قفر اليهود"، وفي بلاد الشام كان يسمى "الحُمّر". وكان يمزج بزيت الزيتون وتطلى به سيقان وأغصان أشجار الثمار لتقتل الديدان والحشرات الضارة بالزرع. فهنا نجد حديثا عن تقنيات الزراعة بالإضافة إلى حديث المؤلف عن المعادن والطب.

وفي حديثه عن البحر الميت وفوائد مياهه للعلاج ينتقد المؤلف أطباء اليونان مثل جالينوس على إهمالهم لهذا الجانب. فمياه ذلك البحر معدنية كان الناس يتعالجون بها

[1] السكنجبين شراب مكون من جزئين من العسل وجزء من الخل وأربعة أجزاء من الماء. ولكن الصيادلة المبدعين من أمثال التميمي أضافوا إليه مكونات تضيف إليه طعما ألذ أو تزيد بعض خواصه العلاجية.

[2] Hamarneh, Sami K. Health Sciences in Early Islam, collected papers edited by Munawwar Anees, Blanco (Texas): Zahra Publications, 1983, 2 vols., I: 72, 89.

في عهد المؤلف الذي شاهدهم حين كان مقيما بالقدس الشريف. وهذا موضوع يتم التطرق إليه لأول مرة أيضا في تاريخ الطب.

ويصف بعض المواد المستخرجة من حول ذلك البحر كالنفط والمومياء والجبس والحمّر والنطرون[1] والأملاح.

والمقالة الثانية عشرة فيها أنواع الطين والأملاح والبوارق[2] والطباشير والنشادر[3] والشبوب[4] والزاجات[5] والأحجار المستعملة في صنع أنواع الكحل والتنكار[6].

والمقالة الثالثة عشرة تبحث في الأحجار الذائبة في النار وما يتخذ منها من الكلوس (جمع كلس). ومن هذه الزئبق والزنجفر والزرنيخ والكبريت والذهب والفضة والحديد والنحاس وغيرها.

أما **المقالة الرابعة عشرة** الأخيرة فتبحث في الأحجار التي تستعمل دون صهر، كالإثمد واللؤلؤ والياقوت والزمرد والعقيق والإقليميا والتوتياء والمرجان واللازورد والشاذنج والفيروز والمرقشيتا والبلور والزجاج وقشر البيض وزبد البحر والإسفنج والنشادر وخشب الأبنوس والماس والبادزهر والدهنج وحجر العقاب والباهت. وفيه حديث مفصل عن المغنطيس وخواصه.

هذه المعلومات المستفيضة جعلت هذا الكتاب موسوعة هامة في النباتات

---

[1] النطرون هو ملح البارود أو نترات البوتاسيوم.

[2] البورق ملح أبيض يتولد من الأحجار السبخة. ومنه المائي والجبلي والأرمني. والأرمني يسمى بورق الصاغة لأنه يجلو الفضة جيدا. وقد يطلق اسم البورق على النطرون.

[3] النشادر هو كلوريد الأمونيوم. ويسمى بالإنكليزية sal ammoniac .

[4] الشب ملح متبلر عبارة عن كبريتات الألمنيوم والبوتاسيوم.

[5] الزاج أحد أنواع الكبريتات المعدنية. فالزاج الأصفر هو كبريتات الخارصين، والأزرق كبريتات النحاس، والأخضر كبريتات الحديد.

[6] التنكار ملح بورقي، عبارة عن "تحت بورات الصوديوم". منه ما يستخرج من الطبيعة ومنه ما يصنّع. ويستعمل في سبك الذهب وتليينه.

والمعادن والصيدلة والصناعات الكيميائية. وهو من الكتب الرائدة في هذه المجالات[1].

وأخيرا نذكر من بين هذه الكتب الشاملة كتاباً باللغة الفارسية، هو جدير بالذكر لسببين: أولهما أن الحضارة الإسلامية، وبالذات في مجال التقانة (التكنولوجيا) هي حضارة واحدة، اعتمدت اللغة العربية للمصطلحات الفنية وأسماء المعادن والجواهر، بحيث لا يجد الباحث صعوبة في استيعاب النص الفارسي أو التركي لكثرة الكلمات العربية في الكتب التراثية المؤلفة بإحدى اللغتين[2]. والسبب الثاني هو أن هذا الكتاب بالذات ذو أهمية خاصة في تاريخ صناعة الخزف الصيني (الأواني منه أو البلاط القيشاني) وتلميعه وصبغه بالألوان الباهرة التي يصف تركيبة كل نوع منها. ولهذا اهتم الغربيون بالقسم الخاص بهذا الموضوع ونشروا نصه الفارسي وترجموه إلى الألمانية والإنكليزية،

---

[1] كتاب "المرشد" لا يزال أغلبه مخطوطا. توجد منه ثلاث نسخ خطية: الأولى في بطرسبورگ (لينـنگراد سابقا) برقم ٥٤١٤، الأوراق ٢٠٤-٢٧٢، وهي الرسالة الثانية ضمن مجموع، تم نسخها في القرن الثامن الهجري (١٤م). والثانية في المكتبة البريطانية (المتحف البريطاني سابقا) برقم Or.9010 في ٩٨ ورقة. تحتوي هذه النسخة على المقالات السبع الأخيرة. والنسخة الثالثة في المكتبة الوطنية بباريس، برقم ٢٨٧٠، الأوراق ١-١٢٦، وهي الرسالة الأولى ضمن مجموع، مؤرخة في ٩٤٧هـ (١٥٤٠م)، تحتوي على المقالات الأربع الأخيرة. وقد طبعت من هذا الكتاب المقالة الرابعة عشرة -وهي الأخيرة- حيث حققت وترجمت إلى الألمانية بقلم المستشرقة يوتا شونفلد، في المرجع التالي:

Schonfeld, Jutta; Uber die Steine, Das 14. Kapitel aus dem "Kitāb al-Murshid", Freiburg: Klaus Schwartz Verlag, 1976.

[2] فصّل مؤلف هذا البحث الكلام حول وحدة التقانة (التكنولوجيا) في الحضارة الإسلامية، وأن جميع المصطلحات المؤلفة في العمارة والصناعات كانت بالعربية. وذلك في بحثه "الرسم الهندسي في التراث الإسلامي". نشر هذا البحث في كتاب "إضاءة زوايا جديدة للتقنية العربية الإسلامية" للمؤلف، الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية، ١٩٩٦، وفي كتاب "أبحاث المؤتمر السنوي الرابع عشر لتاريخ العلوم عند العرب (أيار ١٩٩٠)، حلب: معهد التراث العلمي العربي، ٢٠٠٥.

ولا تزال الدراسات الخاصة بتاريخ الخزف تتخذ منه مرجعا أساسيا.

عنوان الكتاب هو **"جواهر العرائس وأطايب النفائس"**[1]. وهو يتكون من قسمين رئيسين وخاتمة. القسم الأول حول معرفة الجواهر الحجرية والمعدنية (حسب تعبير المؤلف، أي المعادن النفيسة) والمعادن الأخرى وخواصها وأثمانها. ويشتمل هذا القسم على مقدمة وثلاث مقالات، كل مقالة تشتمل على عدد من الأبواب والفصول.

القسم الثاني حول معرفة العطر وتركيب الأطياب المتنوعة، وهو يتكون من مقالتين، تنقسمان أيضا إلى أبواب وفصول. والخاتمة هي الخاصة بالخزف الصيني الذي يسمى الغضارة كما يقول المؤلف أبو القاسم عبد الله بن علي بن محمد بن أبي طاهر القاشاني، الذي أتم تأليف كتابه بمدينة تبريز في غرة محرم ٧٠٠هـ (سبتمبر ١٣٠١م). ويقوم كاتب هذه الأسطر بتعريب هذا الفصل، لأهميته البالغة في تاريخ التقانة (التكنولوجيا) وتعدد البحوث التطبيقية التي تقارن نصوصه بأساليب التحليل المتطورة لمواد اللقى الأثرية من الخزف الإسلامي.

خاتمة :

ما مرّ بنا في الأسطر السابقة هو صورة إجمالية مختصرة لتراث مكتوب عميق الأغوار، بالغ الثراء، في مجال واحد هو الصناعات الكيميائية، أي الصناعات التي تطلبت إتقان العاملين بها العمليات الكيميائية وكافة المهارات والعلوم ذات الصلة. فتُظهر لنا المعلومات السريعة السابقة أن الحِرف التي ذكرناها لم تكن مجرد أعمال امتهنها من لم يؤتوا حظا من التعليم، وإنما كانت صناعات راقية، بقيت منتجاتها الباهرة حتى اليوم في المتاحف والأماكن الأثرية. ويقوم الباحثون بدراسة تلك المصنوعات أو اللقى الأثرية وتحليل مكوناتها بالأساليب المخبرية الحديثة، مثل أجهزة الإشعاع باختلاف أنواعه .

[1] هكذا ورد العنوان في مقدمة الكتاب للمؤلف، لكن في خاتمة الكتاب تغيّر ترتيب الكلمات، فصار العنوان "عرايس الجواهر ونفائس الأطايب". وبهذا العنوان الأخير طبع الكتاب بتحقيق إيرج أفشار، نشر أنجمن آثار ملّي، طهران، ١٣٤٥هـ.ش (١٩٦٦م).

ويبقى نشر نصوص التراث في هذا المجال مهمة ملحة، لتكتمل معلوماتنا، ونستطيع تأكيد نتائج التحاليل المخبرية بالنصوص التراثية ، ليكمل كل واحد من المجالين الآخر.

وقد رأينا فيما مضى من أسطر كيف أن القسم الأكبر من المؤلفات التراثية في هذا المجال إما لا يزال مخطوطا، أو مطبوعا طبعات سيئة مشوهة، أو في طبعات قديمة أصبحت نادرة .

* * *

ملحق مقتطفات من كتاب

" زهر البساتين في علم المشاتين "

تمهيد :

المقتطفات التالية من كتاب "زهر البساتين" تعطينا فكرة عن استخدام التقانة الكيميائية في مجال ألعاب الخفة والتسلية:

مخطوطة لندن ورقة ٤٨ظ:-

"**صفة قدح** فيه ماء ورأسه يشتعل بالنار: تأخذ قدح[1] تملأه بالماء، وتجعل على رأسه قطعة كشلة[2]. واجعل على أسفله نارتقس[3] ودهن نفط. فإنه يشعل إلى أن يفرغ الدواء. فافهم ذلك".

٦٩ظ/ ٧٠و :

[1] هكذا في النسختين، والصواب: قدحاً.

[2] في النسختين: كشكلة. والكشلة هي نبات الربل أو قرص الغراب Randia dumetorum (أحمد عيسى، ص١٥٣). وهي تستعمل سما للأسماك ومادة قوية تثير التهيع أو القيء. وتحتوي ثمارها على مادة حمضية هي valeric acid

(موقع بالإنترنت). http://www.henriettesherbal.com/eclectic/usdisp/randia.html

[3] في النسختين: نور القسي. ونارتقس Narthex هو هو نبات الأشق Dorema ammoniacum (أحمد عيسى، ص٧١) الذي يستخرج منه صمغ الأمونياك المستعمل في معالجة التشنج والأمراض العصبية (إدوار غالب، رقم ١٠٦٥١ ص٦٠٢). ومعلوم أن مركبات الأمونياك شديدة القلوية، أي تتفاعل بشدة مع الحموض أو الأحماض لينتج من تفاعلها لهب، هو الذي يصفه المؤلف في هذه الفقرة.

صفة لزاق ناري: وهذا اللزاق الناري الكبير الذي يعلق[1] به الأثقال والقواعد والرخام الثقيلة بالقدح وغيره، فافهم ذلك. وعياره: يؤخذ من الوشق[2] الذي يعالج به أصحاب البقيرات[3] أوقية، ومن اللك[4] الجداوي أوقية، ومن القنا[5] نصف أوقية، ومن الزفت عشرة دراهم، ومن المصطكى الصافية خمسة دراهم. ثم تطبخه على نار لينة حتى يذوبوا جميعهم. ثم تجمعهم على رخامة ثقيلة -أو على سندان- وترصعهم بالمطرقة قويا، حتى يدخلوا في بعضهم البعض. ثم تعيدها إلى النار، وترفعهم وتقرّصهم أقراصاً صغاراً، كل واحد وزن ثلاثة دراهم، فافهم ذلك.

٧٧و :-

صفة <ماء حاد>[6] يحفر في الفولاذ: وصفته أن تأخذ من الزنجار جزءاً ومن النوشادر جزءاً، ومن الراسخت جزءاً، ومن الشب[7] جزءاً[8]. فيسحق الجميع،

[1] هكذا في النسختين. والصواب: تعلق.

[2] الوشق هو ما يعرف بنبات الأشق، يستخرج منه صمغ قوي. ويسمى لزاق الذهب. (أحمد عيسى، ص-٧١. وابن البيطار ج-١ ص-٣٤، مادة أشق).

[3] البقيرات هي الشقوق أو الثقوب (معجم "الهادي" للكرمي، ج-١ ص-١٨١). فالمؤلف يقصد هنا تلحيم الأواني وأمثالها بالوشق.

[4] اللكّ هو صبغ أحمر تفرزه بعض الحشرات على بعض الأشجار في جزر الهند الشرقية (أرخبيل الملايو)، يذاب في الكحول فيكون منه دهان للخشب. (المعجم الوسيط ٢/ ٨٣٧).

[5] القنا أو القنة Ferula galbanifera أيضا نبات يستخرج منه صمغ قوي. (غالب رقم ٢٢٦٨٩ ص-١٣٢٢).

[6] في النسختين: ماحد.

[7] الشب هو كبريتات الألمنيوم والبوتاسيوم. له استعمالات عديدة، منها إزالة ملوحة وعسر الماء. (غالب رقم ١٤٨٦٧ ص-٨٥٧).

[8] في النسختين: (جزؤ)، في الأربعة أماكن التي وردت فيها كلمة (جزءاً) بهذه الفقرة.

وتذوبه[1] بماء الحامض أو بالخل الحاذق. ثم تحجب مكان الكتابة على السكين أو السيف بالشمع، وتكتب <على الشمع>[2] ما شئت، وتسكب عليه الماء[3]، إلى أن يرضيك في الحفر، فافهم ذلك.

٨٦و :-

صفة عمل زنجار: تأخذ الصفايح النحاس تدفنها في الزنجية: وهو تفل عصارة العنب يوم[4] وليلة، فإنها تخضر، فتجردها بالسكين، فينزل منها <زنجاراً مزرقا>[5] نهاية في الحسن، فافهم ذلك.

٨٦و/ ٨٦ظ :-

صفة [أخرى][6] : تأخذ برادة نحاس، تصونها[7] من التراب والوسخ. ثم ترشّ عليها من النوشادر المسحوق، على كل أوقية برادة نصف أوقية نوشادر، وثلاثة دراهم راسخت. ثم تبله بهذه الحوايج المذكورة وتغطيه بخرقة. ثم تبيّته كذلك، فيصبح أخضر. وليكن في صطل[8] أحمر، ثم تسحقه بخشبة مبسوطة الرأس. وكلما نشف تبله بالخل الحاذق أو بماء الحصرم أو بماء العنب الحلو. ولا تزال تخدمه حتى يصير يعجبك لونه. فاتركه حتى ينشف، وكسّره قطعاً، فإنه نهاية في الحسن، فافهم ذلك.

---

[1] في النسختين: ويذوبه.

[2] في النسختين: بالشمع.

[3] المقصود بالماء هنا: السائل الحمضي الذي وصفه المؤلف في نفس الفقرة.

[4] هكذا في النسختين. والصواب: يوماً.

[5] هكذا في النسختين. والصواب: زنجار مزرق.

[6] الكلمة بين المعقوفتين زيادة من المحقق.

[7] في النسختين: تصولها.

[8] في النسختين: جصطل.

٨٦ظ/ ٨٧و :-

صفة اسفيداج[1]: تأخذ الرصاص تتركه في صُفّة. ثم تمد ملحفة تحته وتصفّه عليها راقاً على كل راق من فوقه وأسفله زنجية[2]. وبين الراق والراق غطاء من الملحفة. ثم تتركه على هذه الحال. فإذا ابيضّ نقلته إلى خابية أو دنّ أو ما أردت من الأوعية. ثم تصب عليه الماء وتضربه حتى يستقيم ويصير مثل اللبن. فغطيه، واتركه حتى ينشف، فإذا نشف كسّره قطعا، فإنه نهاية في حسنه ولونه، فافهم ذلك.

فإذا أردت عمل السليقون فخذ عكر هذا الاسفيداج المذكور ونحّي[3] عنه الإناء الذي فيه، وحطه في جرة. وسدّ رأس الجرة، وبيّته في الفرن ليلة واحدة. وأخرجه تجده سليقوناً أحمر نهاية في الحسن والجود، فافهم ذلك .

* * *

---

[1] الاسفيداج هو كربونات الرصاص الطبيعي (غالب، رقم ١٤٢٥، ص-٧٩).

[2] هي ثفل عصير العنب. كما مرّ في الفقرة السابقة والتي قبلها.

[3] هكذا في النسختين. والصواب: ونحِّ.