تقي الدين محمد بن معروف الدمشقي

حياته وأعماله

بقلم منى سنجقدار شعراني

"فريق الدراسات والبحث في التراث العلمي العربي"

(الجمعية اللبنانية لتاريخ العلوم العربية)

1 – سيرته[1]

ورد اسمه على غلاف مخطوط الطرق السنية في الآلات الروحانية كما يلي :

" تقي الدين محمد بن معروف بن أحمد بن محمد بن أحمد بن يوسف بن محمد..."

وورد اسمه في نهاية مخطوط ريحانة الروح [2] المكتوبة بخط يده هكذا:

" تقي الدين محمد بن معروف بن أحمد بن محمد بن محمد بن أحمد بن يوسف ابن الأمير ناصر الدين منكويرس ابن الأمير ناصح الدين خمارتكين الأسد العرين وأمير المجاهدين"

وأورد اسمه حاجي خليفة في بعض المواقع كما يلي [3]

تقي الدين بن معروف الراصد الشامي

وأورد كل من بروكلمن وجرجي زيدان اسمه هكذا [4] [5] :

تقي الدين محمد بن معروف بن ملا الشامي الأسدي أمير المجاهدين الرصاد.

ولد في دمشق بصورة محققة . فقد وصف نفسه بخط يده على غلاف كتابه "الطرق السنية في الآلات الروحانية" أنه "الدمشقي مولداً"

ويورد حاجي خليفة [6] نصاً نقله عن تقي الدين من كتابه "سدرة منتهى الأفكار"، إذ يقول " ولما كنت ممن ولد ونشأ في البقاع المقدسة..." .

وأشارت معظم المراجع على إنه ولد في دمشق (فهرس الكتبخانة المصرية [7] حاجي خليفة ، بروكلمن ، وسوتر). اختلف المؤرخون على تاريخ ميلاده 927 او 932 للهجرة (1520-1525 م) لكنهم أجمعوا على أنه توفي عام 993 هجري (1585 م) وعلى الأرجح في القسطنطينية.

نشأ تقي الدين في بيت علم ، فقد كان أبوه قاضيا ، ودرس هو كذلك علوم عصره وأصبح قاضيا مثل أبيه. لم تحدد المراجع بدقة حياة تقي الدين قبل استقراره في القسطنطسنية ويبدو إنه قضى فترة من حياته في مصر فقد أشارت بعض المراجع التركية أنه كان قاضيا في مصر قبل استقراره في استنبول.

في كل من كتابيه "الطرق السنية في الآلات الروحانية" و "الكواكب الدرية في البنكامات الدورية " أشاد تقي الدين بعلي باشا الذي عُيّن واليا على مصر عام 956 هجري /1594 م والذي أصبح الصدر الأعظم في عام 968 هجري 1560 م . كما أهدى إليه كتابيه وذكر فيهما أنه عمل في خدمته. ويبدو أن علاقة تقي الدين بعلي باشا كانت أثناء وجود هذا الأخير حاكماً على مصر.

---

1 - تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية – الدكتور احمد يوسف الحسن – معهد التراث العلمي العربي – جامعة حلب 1976

2 - مكتبة الفاتيكان – مخطوط عربي 1424

3 – حاجي خليفة- كشف الظنون – مطبعة المثنى - بغداد مجلد 2 ص 981

4- Brocklemann – Geschichten Der Arabischen Litteratur – Leiden – Brill. Suppl II p 484

5- جرجي زيدان – تاريخ آداب اللغة العربية منشورات دار الحياة بيروت 1967 صفحة 354

6- حاجي خليفة مجلد 1 ص 906

7 – الكتبخانة - فهرست الكتب العربية المحفوظة بالكتبخانة الخديوية المصرية – القاهرة الطبعة الأولى مجلد 5-6 صفحة 259

من جهة أخرى نحن نعلم بأن تقي الدين انتهى من تحرير كتابه "الطرق السنية في الالات الروحانية" في عام 959 هجري/1552م ومن تحرير كتاب "الكواكب الدرية في البنكامات الدورية " في عام 966 هجري/1559م أي في فترة تولي علي باشا ولاية مصر تقريبا .

أما بالنسبة لتوليه القضاء في نابلس يبدو إنه كان بعد إقامته في مصر حيث يذكر حاجي خليفة [1] بأن تقي الدين ألّف كتابه "ريحانة الروح في رسم الساعات على مستوى السطوح" في قرية من قرى نابلس عام 975هجري/1568 م .

ونجد في الترجمة التركية لهذا المخطوط الموجود في المكتبة الظاهرية بدمشق تحت رقم 7566 عبارة "خويدم الشرع الشريف بقضاء نابلس".

وفي نهاية إحدى نسخ كتاب الكواكب الدرية وردت العبارة التالية: "حرره مؤلفه أفقر عباد الله الرؤف تقي الدين محمد بن معروف خويدم الشرع الشريف بقضاء نابلس وذلك في التاسع عشر من شهر شعبان المكرم عام ست وستين بمحروسة مصر"

ويمكننا أن نفهم من ذلك أحد الاحتمالين ، إما أن تقي الدين كان قاضيا في نابلس عام 966هجري /1559م وإنه حرر كتابه أثناء إحدى زياراته لمصر، او إنه ألّف كتابه لأول مرة في مصر عام 966هجري ثم عُين قاضيا في نابلس بعد ذلك وإنه كان يشير في ذلك النص على وظيفته الجديدة في نابلس عندما كان ينسخ من جديد كتابه فيها.

ويبدو أن تقي الدين لم يكن بعيدا كل البعد عن الخلافة العثمانية أثناء إقامته في مصر فهو يذكر في كتاب "الطرق السنية في الآلات الروحانية" أنه كان موجوداً مع أخيه الأكبر في عام 953 هجري/1546م في القسطنطينية حيث صممما معاً "آلة لتدوير السيخ الذي يوضع فيه اللحم على النار فيدور من نفسه من غير حركة حيوان"

تذكر المراجع بأن تقي الدين واثناء إقامته في اسطنبول انتسب إلى معلم السلطان الخواجة سعد الدين وأصبح من خواصه والملازمين له[2] وبدعم من الخواجة سعد الدين أصبح في عام 979 هجري /1571م رئيسا للفلكيين (منجم باشي) ، خلفاً لمصطفى جلبي[3]، في أواخر حكم السلطان سليمان وقبل تولي السلطان مراد الثالث.

أما بخصوص المرصد الذي بناه تقي الدين نجد قصته في قصيدة شعرية فارسية نظمها علاء الدين المنصور ومخطوط هذه القصيدة التي سُميت ب "الشاهنشاهنامة" موجود في جامعة اسطنبول تحت رقم (1404). والمخطوط مُزين بالرسوم الملونة الجميلة وقد نَشر سايبلي جانبا منه. نَظَم القصيدة علاء الدين المنصور في شيراز ببلاد فارس باللغة الفارسية في عام 989 هجري /1581 م ، وفيها سجل للفترة الأولى من حكم السلطان مراد الثالث الذي تولى السلطنة ما بين عامي 1574و1595م. وكذلك دوَن علاء في قصيدته قصة مرصد اسطنبول الذي انشأه تقي الدين .

قصة مرصد اسطنبول

عبَّر تقي الدين عن رغبته في إنشاء مرصد في اسطنبول، واستطاع إقناع الصدر الأعظم (الوزير الأعظم) محمد باشا وكذلك سعد الدين معلم السلطان بشكل خاص ، وقد استطاع هذان استخدام نفوذهما في إقناع السلطان من أجل تاسيس المرصد الجديد تحت إشراف تقي الدين.

لقد أعد تقي الدين تقريراً للسلطان شرح فيه بأن الجداول الفلكية الموجودة أصبحت قديمة وغير قادرة على مجابهة متطلبات العصر وأن الحاجة اصبحت مُلحة لعمل جداول فلكية جديدة تستند إلى المشاهدات الجديدة، وقد استجاب السلطان لطلب تقي الدين استجابة حسنة ووافق الديوان (مجلس الوزراء) على إنشاء المرصد وذلك في الأشهر الأولى من عام 983هجري/1575م. وقد انتهى بناء المرصد وتجهيزه عام 985 هجري /1577م .

ابتدأ العمل بالمشاهدات الفلكية في المرصد بصورة كاملة فور الانتهاء من تجهيزه، لكن وفي أواخر نفس العام ظهر شهب مُذنّب في سماء اسطنبول وأعد تقي الدين كعادته لأهل ذلك الزمان تفسيراً لهذه الظاهرة وأعلم السلطان بأنه سوف ينتصر على بلاد فارس، ومع أن الجيش العثماني انتصر فعلا في حربه مع الفرس إلا أنه مُنيَ ببعض الخسائر ورافق ذلك أيضا مرض الطاعون الذي اجتاح البلاد، كما أن بعض الشخصيات المهمة توفيت في فترات قصيرة .

لقد خلق ذلك كله جواً سلبياً نحو المرصد وغذى ميول التعصب. وكان شيخ الاسلام قاضي زاده وجماعته في منافسة مع الصدر الأعظم محمد باشا ومع الخواجة سعد الدين، لذلك استطاع شيخ الاسلام أن يُذكي الحملة المعادية للمرصد وأن ينجح في إقناع السلطان بهدمه. وقد تم فعلا هدمه في عام 1580 م

1- الحاجي خليفة مجلد 1 صفحة 940

2- الغزاوي عباس – تاريخ علم الفلك في العراق وعلاقاته بالاقطار الإسلامية – المجمع العلمي العراقي –بغداد 1958

3 Mordtmann,J.H. (Das Observatorium des Taqi-eddin zu Pera). Der Islam, 13 -1932, pp. 82-96

رغم قصر حياة المرصد نجح تقي الدين في أخذ بعض المشاهدات الفلكية، وهو يشير إلى ذلك في كتابه سدرة منتهى الأفكار[1].
لقد كافأ السلطان مراد تقي الدين على إنشائه المرصد بمنحه راتب القضاة بصفته قاضيا كما منحه مقاطعة تدُر عليه دخلاً كبيراً. وتقديرا لتقي الدين فقد عمد الصدر الأعظم محمد باشا إلى تعيين أخيه نجم حاكما لأحد السناجق.
لم يُعمر تقي الدين طويلاً بعد هدم المرصد . فقد توفي بعد ذلك بخمس سنوات في عام 993 هجري/1585م

2 – مكانته العلمية من وصف المعاصرين له

يمكننا أخذ فكرة واضحة عن علو مكانة تقي الدين بين معاصريه من استعراض الألقاب التي اطلقها عليه مؤلف كشف الظنون الذي كان من أبناء الجيل الثاني بعد تقي الدين[2] .. وذلك إنَّ حاجي خليفة يشير إلى تقي الدين على أنه : الشيخ ... القاضي... الفاضل... المحقق ...العلامة ... الراصد
وهو كذلك : أمير المجاهدين الرصاد[3] [4] ويلقب تقي الدين نفسه في كتابه "الطرق السنية في الالات الروحانية " بأحد خدمة العلم الشريف. وفي شعر علاء المنصورالمنظوم بالفارسية يقول عنه علاء الدين :
"وجاء قاضٍ من القاهرة ذو مزايا عالية تعود براعته في الرياضيات إلى أجداده الأولين وهذا الرجل يستخدم القلم بسرعة متناهية واسمه تقي الدين ..."
"وفي عمل الحسابات ان قلمه كالخادم الأمين المطواع وبكل وضوح يملأ الصفحات بالأرقام والأشكال، وقد تفوق على إبن الشاطر واحتل المكانة الأولى منه . وبالنسبة للمجسطي فقد أوضح كثيراً من أجزائه المعقدة وحل كثيرا من العقد الصعبة في مبادئ اقليدس"

3- تقي الدين المهندس الميكانيكي الفيزيائي والرياضي والفلكي:

يتحدث تقي الدين عن تأهيله العلمي في مقدمة كتابه "الكواكب الدرية في البنكامات الدورية" حيث يقول :
" وبعد فإني كنت في زمن الصبا كَلِفاً بعلم الوضعيات مُغرماً بمطالعة كتب سائر الرياضيات●إلى أن أتقنت الآلات الظلية والشعاعية عملاً وعلماً ● واطلعت على أسرار نسب أشكالها وخطوطها بداءً وختماً ●ونظرت في المتداول من الرسائل الوضعية والأكر الثاودوسية والأشكال الاقليديسية والتسطحات الأرشيميدية●وكُتُب الحيل الدقيقة الأعمال ورسائل علم القرسطون والميزان وجر الأثقال ●إلى غير ذلك من الاستقصاء في هذا الفن مبادئ وغايات ●ووسائل ونهايات والحمد لله ●وكنت مع ذلك ملاحظا لمعرفة الأوقات ليلاً ونهاراً بكثير من الآلات ومن مَن أخصها عندي أميزَها لديّ البنكامات الدورية ● لما فيها من الفوائد الجمة والصنايع الدقيقة النظرية ولم أجد في شتى من تلك الرسائل والكتب ما يكشف القناع عن عرايس مخدراتها● ويرفع نقاب نفايس مدخراتها سوى الشئ اليسير "●.. ثم يتابع قوله " وكنت في مدة إقامتي في خدمة، صاحب الدولة والمجد المستحق لسائر أصناف الحمد دستور الدولة السليمانية●... ...النظام الوزير الأعظم ... حضرة علي باشا ، أتأمل في خزانته المعمورة من تلك الآلات المختلفة الأوضاع ... وأُباحث الحذاق من أرباب هذا العمل من سائر الأديان وأجتني ثمار فوايد الدانية القطوف والأفنان إلى أن انتقش عندي ما فيها من الرسوم ● وظهر لي جميع أصولها المبنية عليها من ظاهر ومكتوم ● وصار عندي من ذلك ما لم يجتمع لأحد ممن يتعاطى هذا الفن في ديار الإسلام ●ولم يشتهر به بشر من الخواص والعوام وعلمت أنني لا يمكنني،مع العلوم الشرعية ، المواظبة عليه ولا صرف الهمة بكميتها●في ما تبقى من العمر إليه وإنني إن أهملت ما حصلته منه نُسي واندسر وعفا رسمه وانطمس● فأحببت تسطير ما عملته من ذلك وتحريره وبيانه وتقريره "[5]
ويتحدث تقي الدين عن نفسه كفلكي في مقدمة مخطوط " سدرة منتهى الأفكار في ملكوت الملك الدوار" ويقول : ولما كنت ممن ولد ونشأ في البقاع المقدسة وطالعت الأصليين أكمل مطالعة فتحت مُغلقات حصونها بعد الممانعة والمدافعة ورأيت ما في الزيجات المتداولة من الخلل الواضح والزلل الفاضح تعلق بالبال والخُلد بتجديد تحرير الرصد ومَنَّ الله سبحانه وتعالى عَليَّ بتلقي جملة الطرائق الرصدية من الكتب المعتبرة ومن أفواه المشايخ العظام ، واخترعت آلات أخر من المهمات بطريق التوفيق وأقمت على صحة ما يتعاطى بها من الأرصاد والبراهين ونصبتها بأمر من السلطان مراد خان وبإشارة الأستاذ الأعظم حضرة سعد الدين افندي مُلقن الحضرة الشريفة وشرعت في تقرير التحريرات الرصدية الجديدة حاذياً حذو العلامة النصيرومقتفياً أثر المعلم الكبير..."

---

1 حاجي خليفة مجلد 1 ص 906
2 – توفي تقي الدين عام 993هجري وتوفي الحاج خليفة عام 1067 هجري
3 – بروكلمن
4- جرجي زيدان
5 – عن مخطوط المكتبة الوطنية باريس رقم 2478

يتضح من مقدمات كتبه، أن تقي الدين مع اهتمامه بالعلوم الشرعية اعتنى بعلوم أخرى شأنه كمعظم العلماء العرب. لقد اهتم بالرياضيات وعلم الفلك والفيزياء والميكانيكا وغيرها ويظهر ذلك واضحا وجليا في مؤلفاته.

4 – مؤلفاته

1 – الدر النظيم في تسهيل التقويم

يقول حاجي خليفة ان " اوله الحمد لله واهب المنن ..." ذكر فيه انه استخرج زيجاً وجيزاً من زيج اولوغ بك وجعله مدخلاً في استخراج التقويم .

ويذكر سوتر ان هذه المخطوطة موجودة في المكتبات التالية:

Leiden 1140

Oxford II 277

وتوجد نسخة في دار الكتب المصرية

2 – الطرق السنية في الآلات الروحانية

ذكره الحاجي خليفة ولم يرد ذكره في كتاب سوتر او في كتاب بروكلمن . عثر عليه الدكتور أحمد يوسف الحسن في مكتبة تشستر بيتي في دبلن :

Chester Beatty Library N^0 5232

لقد تم نشر المخطوط في كتاب للدكتور أحمد يوسف الحسن يحمل عنوان :

"تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية " – معهد التراث العلمي العربي – جامعة حلب –سوريا- 1976

اقتصر الدكتور أحمد يوسف الحسن في دراسته على شرح علمي للمضخات المائية لكنه لم يتطرق لبقية الآلات المذكورة في المخطوط .

نُشر المخطوط مجدداً مع دراسة تحليلية شاملة لجميع الآلات الواردة فيه كما تم إعادة رسم معظمها بالأبعاد الثلاثة ومن ثم اللجوء إلى إعطاء الحركة المناسبة لبعضها. صدر الكتاب عن دار الآثار الإسلامية – الكويت تحت عنوان :

- دراسة تحليلية لمخطوط "الطرق السنية في الآلات الروحانية " لتقي الدين بن معروف الدمشقي- د. منى سنجقدار شعراني

3 – رسالة في علم البنكامات

يذكر بروكلمان أنها موجودة في باريس : Paris 2478 fond arabe

3- (مكرر) الكواكب الدرية في البنكامات الدورية :

أشار إليها حاجي خليفة وذكرها بروكلمان مشيرا إلى أنها نفس الرسالة السابقة (رسالة في علم البنكامات).توجد في اكسفورد تحت رقم

Bodl. I, 968 وفي اسطنبول : Istanbul 966

حققت تكلي سفيم المخطوط معتمدة على مخطوطي اكسفورد وباريس. نشرت التحقيق جامعة انقرة عام 1965

The Clocks in Ottoman Empire in 16th And Taqi Din's "The Brightest Stars for the construction of The Mechanical Clocks" - Sevim Tekeli

بعد اطلاعنا على الكتاب تبين لنا بأنه يتضمن دراسة عامة عن الساعات باللغة التركية يتبعها ترجمة المخطوط ايضا باللغة التركية، يلي ذلك مقدمة باللغة الإنكليزية تشرح محتوى الكتاب ويتبعها ترجمة للمخطوط باللغة الإنكليزية أيضاً. هذا وقد خلت الدراسة من أي شرح او تفصيل للساعات التي وصفها تقي الدين.

4- ريحانة الروح في رسم الساعات على مستوى السطوح

يقول حاجي خليفة[1] في كتابه كشف الظنون إن أولها " يا من أبرز من أفق الإبداع شموس العقول ...الخ " ونظمها في مقدمة وثلاثة أبواب وفرغ منها عام خمسة وسبعين وتسعمائة (975) بقرية من قرى نابلس ثم شرحها العلامة عمر بن محمد الفارسكوري شرحاً بسيطاً ممزوجاً بإشارة من المصنف وسماه " نفح الفيوح بشرح ريحانة الروح". اوله الحمد لله الذي نظم جواهر الكواكب الزواهر ...الخ وفرغ في ربيع الأول سنة 980 ثمانين وتسعمائة وتوفي في عام 1018 هجري

يذكر سوتر أن هذه المخطوطة موجودة في :
Oxford I 881, 1^0
Oxford I 927 , (مع شرح الفارسكوري)
Cairo 257
Asa'ad 2500
Pet,Amk 933
ويذكر بروكلمان أنها موجودة في :Va, 1424

ولها ترجمة تركية موجودة في المكتبة الظاهرية تحت رقم 7566

5 – سدرة منتهى الأفكار في ملكوت الملك الدوار

يذكر فيدمان[2] بأن تقي الدين ألف هذا الكتاب في المرحلة الأخيرة من حياته وأورد حاجي خليفة [3] مقتطفات عديدة منه وأوله " اللهم لا سهل إلا ما جعلته سهلاً ..." . " باشرفي كتابة محصول الرصد الجديد إلى هدمه وذكر فيه السلطان مراد وسعد أفندي " .
وذكر بروكلمن أن مخطوط هذا الكتاب موجود في مكتبة سبات Sbath, 496,I
وقسم من مكتبة سبات (من رقم 1 إلى الرقم 752) مودع الآن في الفاتيكان.
وتوجد نسختان من هذا المخطوط في استنبول – خزانة نور عثمانية رقم 2930 و توبكابي سراي رقم 465

6 – بغية الطلاب في علم الحساب

أورده حاجي خليفة [4] وقال عنه أنه مختصر " أوله الحمد لله اسرع الحاسبين ...الخ " . بالغ في التقريب والتوضيح والتهذيب والتنقيح ورُتب على ثلاث مقالات ، الأولى في الحساب الهندي و الثانية في النجومي والثالثة في استخراج المجهولات والمتفرقات.
ويقول بروكلمان ان هذا المخطوط موجود في مكتبة سبا ت تحت رقم 2 , 496 وبين المخطوطات المودعة في الفاتيكان.

7 – الثمار اليانعة في قطوف الآلة الجامعة

وهو يبحث في الآلة الجامعة ، ذكره سوتر على انه موجود في اكسفورد Oxford I 881, 2^0

8 – جريدة الدرر وجريدة الفكر

اشار إليه سوتر . وهو كتاب في علم الفلك يشرح المعارف الأساسية لتحديد أوقات الصلاة واتجاهاتها ، ويذكر سوتر أيضا ان نسخة من المخطوط موجودة في برلين تحت رقم 5699

1- حاجي خليفة – مجلد 1 صفحة 940
2 - Wiedemann, Eilhard – Aufsätze zur Arabichen Wissenschafts- geschichte, Hildeshein, 1970
3 حاجي خليفة – مجلد 2 صفحة 982
4- حاجي خليفة – مجلد1 صفحة 249

9 – كتاب النسب المتشاكلة

ذكره سوتر[1] وهو في علم الجبر موجود في : Oxford I. 881, 3^0

10 – كتاب نور حديقة الأبصار ونور حديقة الأنظار

ذكره سوتر وهو كتاب في البصريات موجود في اكسفورد Oxford I 930

11- المصابيح المزهرة

ذكره بروكلمن والمخطوط موجود في : Gotha 2094 , 933

12 – رجز في ربع الدستور المعروف بالمجيب

ذكره سوتر وعليه تعليق مجهول والمخطوط موجود في برلين وفي القاهرة Berlin 5834 – Cairo 2628

13- دستور الترجيح لقواعد التسطيح

ذكره حاجي خليفة[2] في كشف الظنون حيث قال: "أوله يا من بسط بسيط بساط الأرض على ماء جمد... فهذه عجالة جامعة لعبارات تسطيح الاكر أهديتها إلى المولى الأعظم رئيس الدولة العثمانية سعد الدين أفندي وجعلتها مرتبة على مقدمة ومقالتين وتتمة. المقدمة في الحدود والاصطلاحات . المقالة الأولى في رسم فلك على بسيط مستو بالخطوط الهندسية وفيه ثلاثة أبواب ، المقالة الثانية في رسم ما تقدم رسمه بالحساب على مقدمة وستة أبواب . ألفه سنة 984 اربع وثمانين وتسعمائة. " ولم يحدد أحد من الباحثين حسب علمنا مكان وجود مخطوطات هذا الكتاب.

وهناك رسائل أخرى اشار إليها حاجي خليفة في كتابه كشف الظنون لكنه لم يحدد مكان وجودها وهي:

14- رسالة في الربع الشكازي

يقول حاجي خليفة [3] "وهي وجيزة تشتمل على عشرة أبواب"

15- شرح كتاب التجنيس في الحساب للسجاوندي

يقول حاجي خليفة[4] : إن تقي الدين وضع" شرحا لطيفا ممزوجا " لمتن كتاب التجنيس في الحساب للشيخ الإمام سراج الدين أبي طاهر محمد بن محمد بن عبد الرشيد السجاوندي.

---

1 - Suter – Die Mathematiker ubd Astronomen der Araber und ihre werke. Teubner, Leibzig,1900

2- حاجي خليفة مجلد 1 صفحة 753

3- مجلد 1 صفحة 866

4 – مجلد 1 صفحة 756

5– مصداقية تقي الدين العلمية

يُصنف تقي الدين بين العلماء العرب الذين عرفوا بالمصداقية والأمانة العلمية ، فلم ينسب لنفسه اي اكتشاف سبقه اليه عالم آخر بل يلاحظ دائما في كتبه وجود عبارات تشير إلى إنجازاته الجديدة.

في مخطوط "الطرق السنية في الآت الروحانية " يقول تقي الدين في مطلع الباب السادس : "في عمل السيخ الذي يوضع فيه اللحم على النار فيدور بنفسه من غير حركة حيوان وقد عمله الناس على أنحاء شتى منها أن يكون في طرفه دولاب بفراشات ..." ثم يتابع بعد ان يشرح الطرق المتبعة من غيره ممن سبقوه في هذا المجال فيقول:" غير أنه في سنة ثلاث وخمسين وتسعماية بدار الإسلام في القسطنطينية العظمى فكرت أنا وأخي الأكبر في عمل ذلك على أسلوب غير هذه الأساليب قابل للنقل والتحويل من جهة إلى جهة أخرى غير متوقف على امر خارج عن ذلك ..."

وفي كتابه " الكواكب الدرية في وضع البنكامات الدورية " نجد أيضا عبارات مماثلة على سبيل المثال يقول " وهي من مخترعات محرره" وذلك بعد وصف كامل لآلة جديدة ويردد عبارة "ومما اخترعته في ذلك " عندما يستحدث جزءاً من آلة او يُعدل في قسم من أقسامها سواء كان لجهة الحركة او لجهة التغيير الكامل .

6 – أهم إنجازاته

إذا ما طالعنا بإمعان لائحة مخطوطات تقي الدين نجد بأنه موسوعي الفكر ،إذ انه بالإضافة إلى إتقانه للعلوم الشرعية ، حيث كان قاضياً لفترة مهمة من حياته ، فإذا به فلكيا مميزا يُقنع الصدر الأعظم ببناء مرصد في اسطنبول ويعمل به لفترة وجيزة قبل هدمه. رغم ذلك كانت له مشاهدات مهمة دونها في مخطوطاته الفلكية. وفي مخطوط "سدرة منتهى الأفكار " يتحدث تقي الدين عن نفسه كفلكي فيقول:" ولما كنت ممن ولد في البقاع المقدسة وطالعت الأصلين أكمل مطالعة فتحت مغلقات حصونها بعد الممانعة والمدافعة ورأيت ما في الزيجات المتداولة من الخلل الواضح والزلل الفاضح تعلق البال والخلد بتجديد تحرير الرصد..."

ان علم الرياضيات قرين لعلم الفلك ويبدو أن تقي الدين كان مغرماً بهذا العلم حيث يقول :" وبعد فإني كنت في زمن الصبا كلفاً بعلم الوضعيات مغرما بمطالعة كتب سائر الرياضيات إلى أن اتقنت الآلات الظلية والشعاعية..." لذلك أبحر في هذا العلم وترك عدة مخطوطات منها "بغية الطلاب في علم الحساب " ومخطوط في علم الجبر وغيرها.

لم يكتف تقي الدين بهذا القدر من العلوم بل كانت تستهويه كتب أخرى حيث يقول :"ونظرت في المتداول من الرسائل الوضعية ...وكتب الحيل الدقيقة ووسائل علم القرسطون والميزان وجر الأثقال إلى غير ذلك من الآستقصاء في هذا الفن مبادئ وغايات ووسائل ونهايات ولله الحمد." كل تلك العبارات تفيد بأن تقي الدين كان يبحث في علم الفيزياء أيضاً.

بالإضافة إلى كل ذلك كان تقي الدين مهندساً ميكانيكياً بارعاً حيث كان ولعاً بعلم البنكامات الدورية فيقول : " ...وكنت مع ذلك ملاحظا لمعرفة الأوقات ليلاً ونهاراً بكثير من الآلات وكان من أخصها عندي أميزها لدي البنكامات الدورية..."

سوف نستعرض أهم إنجازاته في عِلمَي الفيزياء والميكانيكا التطبيقية تاريكين الحقول الأخرى للمختصين بها وذلك في تحليل مضمون كل من كتاب " الطرق السنية في الآلات الروحانية " وكتاب "الكواكب الدرية في وضع البنكامات الدورية"

1 – كتاب " الطرق السنية في الالات الروحانية"

يستهل تقي الدين كتابه بهذه المقدمة:

" بسم الله الرحمن الرحيم. ان خيرَ خَبَر خُبِّر خَبَر خير ... وأصلي وأسلم على خاتم أنبيائك ومُبَلغ رسالتك ... آمين

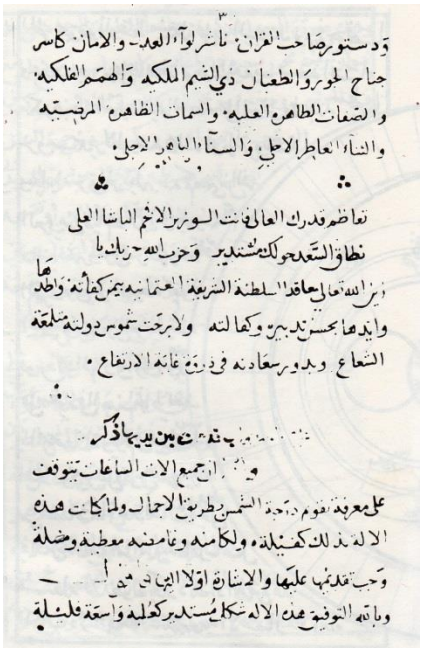
...هذا الكتاب صغير الحجم غزير العلم يشمل على غرر فوائد ودرر فرايد من الآلات البديعة ذوات الطرق المنيعة ، الظاهرة التألق واللمعان العريّة عن العلة والبرهان وذلك كالبنكامات المُعرّفة بالأوقات المعينة للدرج والساعات وكالحركات الشبيهة بالروحانيات وجر الأثقال بالقوى المتضاعفة القسرية وإخراج الماء إلى الجهات العلوية وما ينخرط في هذا السلك من التحف اللطيفة والمواد العجيبة الشريفة. خِدمة لحضرة اصَف العصر والزمان ودستور صاحب القرآن ناشر لواء العدل والأمان كاسر جناح الجور والطغيان ذي الشيم الملكية والهمم الفلكية والصفات الطاهرة العَليَّة والسمات الظاهرة المرضية ..."

ملاحظة: إن نسخة المخطوط الموجودة بين يدينا ينقصها مجموعة من الصور التي رسمها تقي الدين ، رغم ان عبارة "وهذه صورته" تظهر دائما عند نهاية الشرح.

لقد اعدنا رسم القسم الأكبروفقاً لشرح تقي الدين.

الصفحة الأولى من المخطوط (المقدمة)

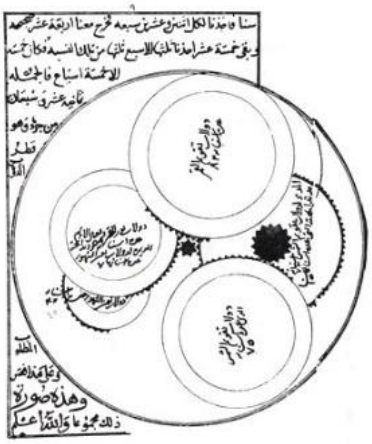
الصفحة الثانية من المقدمة



بعد إنهاء المقدمة يبدأ تقي الدين بشرح اول آلة فيقول:" ...إن جميع آلات الساعات يتوقف على معرفة تقويم درجة الشمس بطريق الإجمال ، ولما كانت هذه الآلة بذلك كفيلة ولكامنه(هكذا وردت في المخطوط) وغامضة معطية ومضلة وجب تقديمها عليه والإشارة أولاً إليها فأقول وبالله التوفيق .. "

ومن ثم ينتقل لوصف ساعة فلكية سماها "حق القمر" وفيها يمكن معرفة : تقويم الشمس ، تقويم القمر، الأبراج ، أشهر السنة الهجرية ، الأيام بتواريخها واسمائها وغير ذلك

سوف يتم شرح مفصل عن قسم من الآلات المذكورة في هذا المخطوط بمقال لاحق.



ساعة حق القمر (من المخطوط)

بعد وصف ساعة حق القمر يقسم تقي الدين كتابه إلى أبواب

الباب الأول في البنكامات

يقول تقي الدين : وفيه فصول

" الفصل الأول- في بنكام الفيل ... " حيث يبدأ بوصف هذا البنكام وصفاً دقيقاً من الصفحة 10 إلى 16 وتظهر في بعض الصفحات صورة جزء من أجزاء الساعة لكن صورة الساعة مكتملة تُرك مكانها أبيض دون أي رسم.

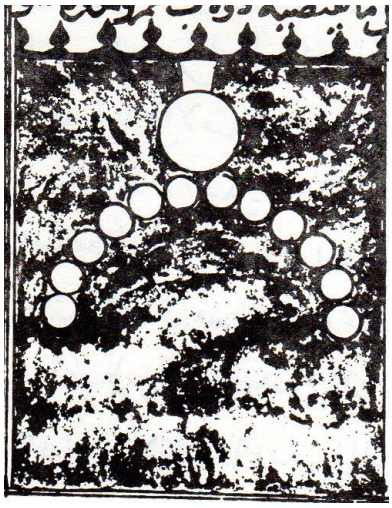
بعض أجزاء ساعة الفيل (من المخطوط)

يقول تقي الدين في وصف بنكام الفيل ما يلي:" وهو صورة فيل من نحاس عليه قبة بأربعة أعمدة وفي وسطها هيئة كاتب وحوله لوح من النحاس عليه أعداد درج الساعات وباصبعه يشير إلى الأعداد، وبأعلى القبة صورة بازين وشخص جالس وكل يد من يديه على رأس بازي وتحت البازين ثعبان فاغر فاه وعلى رقبة الفيل فيّال راكب ويده فأس إذا مضى من النهار درجة دارت يد الكاتب على اللوح الذي فيه أجزاء الساعة على درجة ثم لا يزال يمشي بيده على درجة درجة إلى أن يكمل بحملة الخمسة عشر درجة ساعة فيرفع الشخص الأعلى يده الماسكة رأس البازي الواحد فينزل من فمه بندقة من الرصاص فتقع على طاسة من الاسفيدروي فيسمع لها طنين مليح ، ويرفع الفيّال فأسه فيضرب رأس الفيل فيسمع له طنين أيضاً . وفي الساعة الثانية يرفع يده عن الذي وضعها عليه ويضعها على الذي رفعها عنه وهو من أحسن البنكامات وأعظمها عَمَلُه الخلفاء والملوك وفي طريقة حركاته أصول ..."

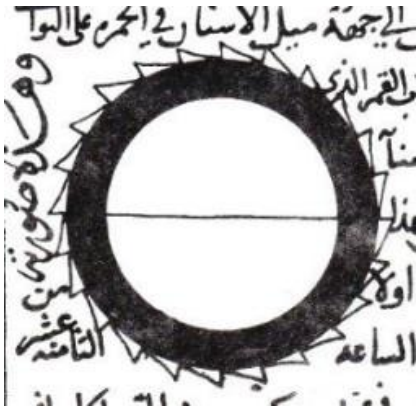
وهنا لا بد من المقارنة بين هذه الساعة وساعة الفيل التي وصفها الجزري في " كتاب العلم والعمل النافع في صناعة الحيل" في القرن الثالث عشر ميلادي. ، بحيث نلاحظ بأنه لا خلاف في الشكل الخارجي وكذلك في طريقة العمل إلا أنه هناك بعض التغييرات في التقنيات المعتمدة لعمل الساعة.

الفصل الثاني - ينقص العنوان في الصفحة

يصف تقي الدين ساعة ثانية يظهر فيها تقويم القمر بالإضافة إلى عدد الساعات المنقضية من الليل او من النهار وذلك بتلوين الطاقات الظاهرة في أعلى الساعة بالأحمر او بالأسود معتمدا في تركيبها على الدواليب المسننة .



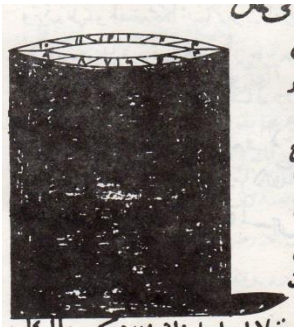
المظهر الخارجي للساعة (من المخطوط)



الدولاب المسنن للساعة (من المخطوط)

الفصل الثالث – في عمل بنكام السراج

يقول تقي الدين :" وهذه آلة لطيفة وتوقيتها تقريبي وهو علبة من النحاس مغطاة بصفيحة مقسوم محيطها باثني عشر ساعة وفوقها شخص جالس بيده قلم وباسفلها أنف كالسراج وفيه فتيلة وزيت، إذا شُعلت الفتيلة ومضى من شعلها ساعة تحرك الشخص على ساعة ولا يزال يدور إلى فراغ الاثني عشرة ساعة " ثم يسترسل بوصف طريقة العمل وينتهي بعبارة وهذه صورته.



يلاحظ بان الرسم يقتصر على قسم من الشكل الخارجي .

الفصل الرابع – في عمل بنكام رملي

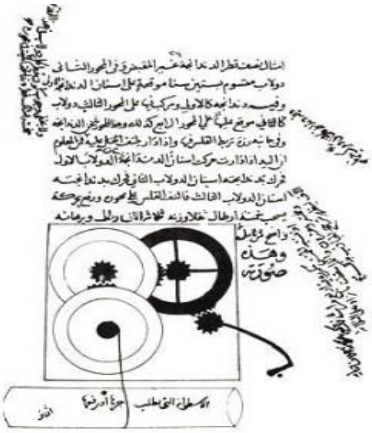
يقول تقي الدين: "بنكام رملي يسقط رمله على مقدار ساعة فإن اردت جعلته يسقط على مقدار عشر او خمسة او درجة من غير فك له ولا تغيير". لا توجد اية صورة علماً بان عبارة :" وهذه صورته " تتردد في المخطوط.

بعد وصف الساعات يقول تقي الدين :" أقول من نظر في أصول تلك الحركات أمكنه تفريع أنواع كثيرة من الآلات عليها ،غيرأن أعظم ما عُمل من الحركات للميقات هو الساعات اليونانية التي تدور بالدواليب المبنية على أصول جر الأثقال وتَناسُب حركاتها وخصوصا إذا كانت دواليب فضل دائرها أربعة أوخمسة لقصر حبلها والتي تدور بالثقال القصير الحبل أقوى تناسبا من التي تدور بالصفيحة وإنما لم أذكرها في هذا المؤَلَف لإشتهار بقدر المشترك(هكذا ورد في المخطوط) من تلك الآلة بين الناس كثيراً واما غوامض رونقها وتشعب طرايقها والتفننات فيها وما يترتب على ذلك من الحركات العجيبة فأمرٌ كبير جداً يحتاج إلى مؤلف مستقل والغرض من هذا المؤلف اللطيف كما تقدم ذكر غرائب الآلات والله الموفق"

يتضح من هذا المقطع بأن تقي الدين كان يرمز إلى الساعات الميكانيكية التي خصص لها كتاباً خاصاً تحت عنوان "الكواكب الدرية في البنكامات الدورية"

الباب الثاني – في آلات جر الأثقال

الطريق الأول بالدواليب المتداخلة الأسنان
الطريق الثاني بتعداد البكر وتمشية الخيط الجاذب فيها
الطريق الثالث وهو الجر باللولب



الدواليب المتداخلة الأسنان

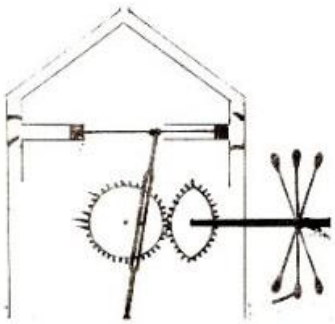
تعداد البكر وتمشية الخيط الجاذب فيها

الباب الثالث – في حيل إخراج الماء إلى جهة العلو

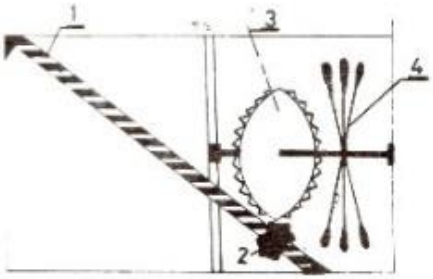
في هذا الباب تظهر براعة تقي الدين كمهندس ميكانيكي حيث يصف أربع مضخات مهمة وهي :

الآلة الأولى – المضخة ذات الاسطوانتين المتقابلتين .
الآلة الثانية – المضخة الحلزونية
الآلة الثالثة – مضخة الحبل ذي اكر القماش
الآلة الرابعة- المضخة ذات الأسطوانات السته

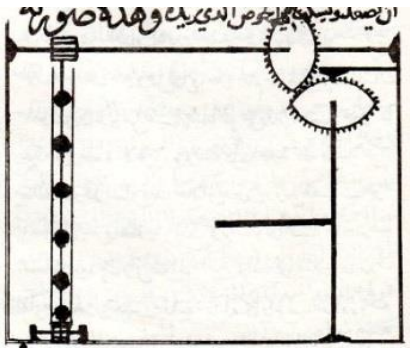
سوف نشرح تقنيات تلك المضخات في مقال آخر



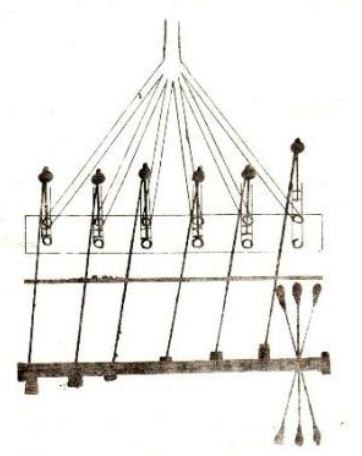
المضخة الأولى من المخطوط



المضخة الحلزونية – من المخطوط



مضخة الحبل ذي الاكر - من المخطوط



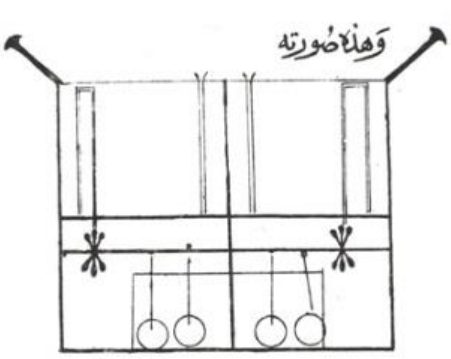
المضخة ذات الاسطوانات الست - من المخطوط

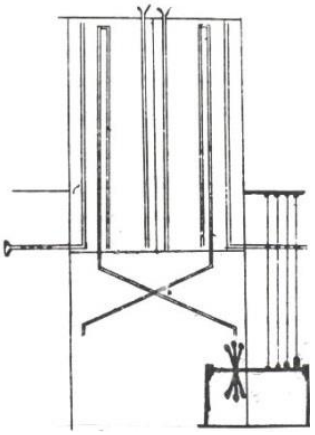
الباب الرابع – في عمل الزمر الدايم والنقارات وغير ذلك من الفوارات المختلفة

في هذا الباب يصف تقي الدين آلات موسيقية خفيفة تعمل بدون عازف :

الآلة الأولى : آلة يخرج منها زمر دائم
الآلة الثانية : آلة زمر دائم ومعه نقارات
الآلة الثالثة : آلة زمر دائم ومعه نقارات موقعة على صوت الزمر

طبعا إنها آلات للتسلية لكن تركيبها لا يخلو من التقنيات المهمة في حقل التكنولوجيا .





آلات الزمر الدائم ومعه نقارات (من المخطوط)

الباب الخامس – في أنواع شتى من الملايح واللطايف

في هذا الباب ينتقل تقي الدين الى حقل الآلات المسلية التي لا تخلو من الفائدة وهناك من سبقه وابدع في هذا الحقل مثل أبناء موسى بن شاكر والجزري . لكن يستوقفنا في هذا الباب تقنيات جديدة ظهرت في وصف "مبخرة الفرش " و "سرير العاشق" . والجدير بالذكر إن الرسومات الموضحة غير موجودة في المخطوط ، لكن الشرح الدقيق سمح لنا بإعادة الرسم بالأبعاد الثلاثة. سوف نشرحها في مقال آخر.

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

في هذا الباب تثبت عبقرية تقي الدين في مجال علم التكنولوجيا حيث يصف بدقة علمية أجزاء هذه الآلة وكيفية تجميعها موضحا كل ما يحتاجه القارئ إلى إعادة التركيب إذ إن الرسومات غير موجودة في المخطوط .

أهمية كتاب "الطرق السنية في الآلات الروحانية"

إن أهمية هذا الكتاب تكمن في محتواه المتنوع حيث يعالج تقي الدين مواضيع مختلفة في حقول متنوعة . يبدأ بوصف ساعة فلكية ثم ينتقل إلى وصف أنواع أخرى من الساعات (المائية والرملية والتي تعمل بالزيت). ومن علم الساعات ينتقل تقي الدين إلى علم جر الأثقال ومنه إلى حيل جر الماء إلى جهة العلو بوصفه لأربع مضخات مائية في غاية الأهمية . لم ينسَ تقي الدين الموسيقى في كتابه بوصفه لآلات الزمر الدائم مع النقارات وبعدها عرّج لوصف بعض الآلات الروحانية . ختم تقي الدين كتابه بوصف آلة السيخ لشوي اللحم الأوتوماتيكية وانفرد بهذا الوصف.

تعليق الدكتور أحمد يوسف الحسن على أهمية المخطوط[1]

"تأتي أهمية كتاب تقي الدين هذا بأنه يكمل حلقة مفقودة في تاريخ التكنولوجيا العربية وفي تاريخ الهندسة الميكانيكية العربية بشكل خاص فإلى جانب كتاب "الحيل" لبني موسى بن شاكر (القرن التاسع الميلادي) وكتاب "الحيل الهندسية " للجزري (القرن الثالث عشر ميلادي) نجد بين أيدينا الآن كتاباً في الآلات الروحانية يعود إلى القرن السادس عشر ميلادي وكتاب تقي الدين استمرار لتقاليد الهندسة الميكانيكية العربية، فقد سار على اسلوب حيل بني موسى والجزري ولكنه وصف الكثير من الآلات التي استجدت ولم يرد ذكر لها في الكتب السابقة وتأتي أهمية كتاب الطرق السنية أيضا في أنه كُتب في فترة عصر النهضة في اوروبا. وقد انتهى تقي الدين من تحرير كتابه في عام 959هجري(1552م) اي قبل نشر كتاب أغريكولا[2] الذي ظهر عام 1556 م ، كما أن تقي الدين قد سبق راميللي(1588)[3] بفترة طويلة وبذلك يكون تقي الدين حسبما نعلم حتى الآن قد وصف أنواعا من الآلات الميكانيكية الهامة قبل أن يرد وصف ما يماثلها في المراجع العربية والأجنبية حتى الآن.

1- أحمد يوسف الحسن- تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية – معهد التراث العلمي العربي – جامعة حلب – سوريا .

2 – جورجيوس اغريكولا (Georgius Agricola) (1494-1555) – عالم ألماني ، من أهم مؤلفاته (1556) De Re Metallica

3 – أغوستينو راميللي (Agostino Ramelli) مهندس سويسري إيطالي ولد عام 1531. من أهم أعماله Le diverse et artificiose machine

2 – كتاب "الكواكب الدرية في البنكامات الدورية "

يبدأ تقي الدين كتابه بمقدمة طويلة يتحدث بها عن نفسه وكيف توصل إلى الإهتمام بعلم الساعات الدورية وكيفية إتقان صنعها كما يتحدث عن الأسباب التي دعته لتأليف هذا الكتاب حيث يقول: " ... وكنت مع ذلك ملاحظا لمعرفة الأوقات ليلاً ونهاراً بكثير من الآلات وكان من أخصها عندي البنكامات الدورية ●لما فيها من الفوايد الجمة والصنايع الدقيقة النظرية ●ولم أجد في شتى من تلك الرسائل والكتب ما يكشف القناع عن عرايس مخدراتها ●ويرفع نقاب نفايس مدخراتها ●سوى شئ يسير من رسائل حق القمر والصفيحة الكسوفية مما يشبه صناعاتها ●وهي وإن كانت من مخترعات الحكماء اليونان ● ومما اعتنوا بالتأليف فيه في سوالف الأزمان ● إلى أن مؤلفاته اندرست لأن نتيجة العلم العمل ● وبه تتوفر الدواعي على صونه عن طرق الخلل ● وهذه الآلات في وضعها مشاق كثيرة ●وتحتاج إلى أرباب صنايع حقيرة ● ومع ذلك لم يكن في أوائل الملة الإسلامية رغبة إلى النظر في ما هو أسهل من ذلك من آلات المواقيت فضلاً عنها وكان ما يصل إلى هذه الديار من آلاتها وخصوصاً ما كان من صناعة طوائف اللان ومَجَر والمان ●فإنه في نهاية الإتقان والتحرير ●وغاية في الحسن والتصوير مع ما تموه به آلاته من الذهب الكثير● ويتيسر وجوده بالثمن اليسير● ولا يمكن محاكاة مثله إلا بتعب كبير ●هذا ولمّا تداولها في هذا الزمن أيدي الصُنّاع وجعلها أكابر العصر والفضلاء من أفخر ما يقتنى من المتاع ● وكَثُرَ خبط المتعاطي لعَملها بغير قواعد يبلغ بها مَرامه ●خصوصاً عند ضياع بعض دواليبها والاحتياج إلى ما يقوم مقامه ● وكنت في مدة إقامتي في خدمة صاحب الدولة ... النظام الوزير الأعظم ...اتأمل في خزانته المعمورة من تلك الآلات المختلفة الأوضاع ● وكنت مع ذلك أباحث الحذاق من أرباب هذا العلم من سائر الأديان ● حتى انتقش عندي ما فيها من الرسوم وظهر لي جميع اصولها المبنية عليها من ظاهر ومكتوم... "

تعليق
من هذا المقدمة نستنتج بأن تقي الدين كان مولعاً بالساعات الدورية (اي الميكانيكية) وكان على عِلم بأنها موجودة ومصنعة في البلاد الأجنبية عن الدولة الإسلامية لكنه لم يجد اية وثيقة تساعده على فهم صناعتها و تركيبها أو إصلاحها إذا ما ظهر اي عطل فيها لذلك اعتمد على ابحاثه الخاصة لجهة التأمل في الآلات الموجودة في خزانة السلطان إضافة إلى التباحث مع أرباب هذا العمل من سائر الأديان وقرر تأليف كتاب يجمع جميع وسائل هذا الفن.

بعد هذه المقدمة وقبل البدء بشرح وتعريف الساعات انتقل تقي الدين إلى مقدمة أخرى وهي التعريف بعلم البنكامات والعلوم التي يجب ان يدخرها الصانع لها.

المقدمة :" في تعريف علم البنكامات وما يتعلق بذلك ولفظ بنكام فارسي مُعرَّب أصله بنكان بباء فارسية مكسورة وآخره نون وخصصه صاحب الصحاح الفارسية بزجاج الساعات الرملية وهو عام الإستعمال في العربية في كل ما يعلم به الأوقات من الآلات ، ولمادة هذا اللفظ أصل في العربية ...أما تعريفه فهو عِلمٌ يُعرف به كيفية إتخاذ آلات يُقدر بها الزمان، وموضوعه حركات مخصوصة في أجسام مخصوصة تنقضي بقطع مسافات مخصوصة لأن الحركة الدائمة لذاتها في هذا العالم أمر محال وغايته معرفة أوقات الصلوات وغيرها من غير ملاحظة حركات الكواكب... واستمداده من قسمي الحكمة الرياضي والطبيعي . أما الرياضي فمنه عِلم العدد وعِلم الهندسة وعِلم النسبة وعِلم المساحة وعِلم الحيل المتحركة وعِلم جر الثقال وعِلم الموازين اما الطبيعي فمنه عِلم الطلمسات وعِلم النيرجات وعِلم الكيمياء ومع ذلك فيحتاج إلى إدراك كثير وقوة تصرف ومهارة في كثير من الصنايع كصناعة الصياغة والحدادة والنجارة والسمكرة والوتارة والزردكاشية . ولا يذهب عليك إن إتقان هذا العلم يتوقف على كل ما ذكرت من علوم وقوة صنائع...

فإن قلت احتياجُه إلى علم الكيمياء غير ظاهر فأقول قد قرر الشيخ الرئيس ابو علي ابن سينا أن الغرض من علم الكيمياء سلب الجواهر المعدنية خواصها وإفادتها خواص غيرها ولا شك اننا محتاجون إلى ذلك في عمل الجرس والقوس ولا يستقيم لنا ذلك في شيء من الفلذات إلا بسلبه طبيعته وخاصته التي فُطِرَ عليها كما سيأتي تقريره ".

تعليق

وفي هذه المقدمة أيضا تظهر مكونات الفكر الموسوعي عند تقي الدين فهو صانع محترف خبير بكل العلوم التي يحتاجها المهندس الميكانيكي لتصنيع وتركيب الساعات الدورية .

ملاحظة: نعتمد في هذا المقال على مخطوط المكتبة الوطنية - باريس رقم 2478.

يُعد هذا المخطوط من أفضل المخطوطات لجهة التزيين والزركشة والتقديم لقد كُتِب بخط جميل جداً بالإضافة إلى الصور الملونة العائدة لكل جزء من أجزاء الساعة الموصوفة. لكن تقي الدين ، وللأسف الشديد ، لم يترك صورة مركبة كاملة للساعة بجميع أجزائها .

الصفحة الأولى من المخطوط

الصفحة الأخيرة من المخطوط

محتوي كتاب "الكواكب الدرية في البنكامات الدورية

يتألف هذا المخطوط من 170 صفحة

المقالة الأولى: في السرياقة وهذه المقالة مقسمة إلى خمسة ابواب وخاتمة

الباب الأول : في أصول حركات فضل الدائر

الباب الثاني: في وضع المنبهات

الباب الثالث : في الأعمال المتعلقة بالقمر وأسماء الأيام وما يمضي من كل شهر ...

الباب الرابع : في وضع الدرجات

الباب الخامس : في تقرير أحوال بنكامات مخبورة الصيحة والتحرير متقنة الوضع والتصوير

المقالة الثانية : في البنكامات المطوية

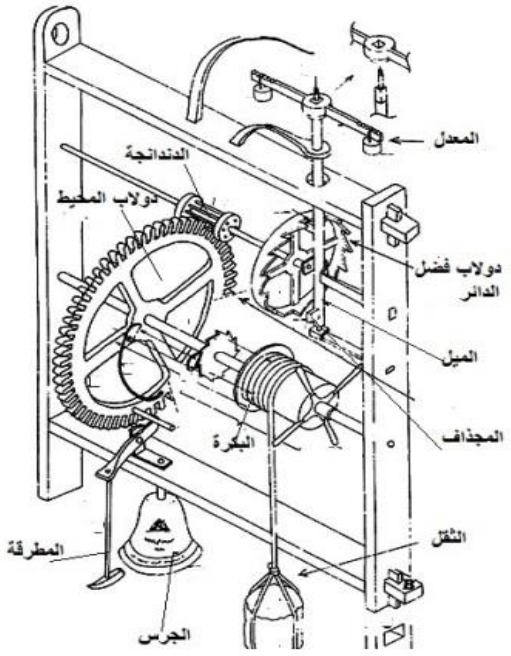
الخاتمة

يقول تقي الدين : "الخاتمة في الصناعات التي لا بد لمن يعاني هذا الفن من تعاطيها...الخ "

وهنا يشرح تقي الدين باسهاب طريقة لحام الحديد على الحديد ومن ثم ينتقل إلى لحام النحاس على الحديد ، وما يلبث ان يصف كيفية عمل الناقوس والجرس موضحا نسب المواد المستعملة في تلك الصناعة. ثم ينتقل إلى الشكل الخارجي وأهميته بالنسبة للصوت الصادر عن الجرس. كما ينتقل بعدها إلى طريقة عمل الجاذب بوضوح تام .

أهمية كتاب "الكواكب الدرية في البنكامات الدورية "

تكمن أهمية الكتاب بأنه أول موسوعة علمية عربية في دراسة الساعات الميكانيكية علماً أنه في اوائل (النصف الثاني من القرن الثالث عشر ميلادي) انتشرت الساعات في البلاد الأوروبية بشكل ملحوظ. وكانت في البدء عبارة عن ساعات كبيرة الحجم تعلق في الكنائس وتقتصر آلاتها على الوزن الساقط المتدلي في طرف حبل لُفّ طرفه الآخر على بكرة، بالإضافة إلى مجموعة من الدواليب المسننة المتشابكة التي تنتهي بدولاب فضل الدائر مع الرقاص . أما قراءة الوقت فتتم بواسطة عقرب واحد يدورعلى المحيط المرقم بالأعداد.



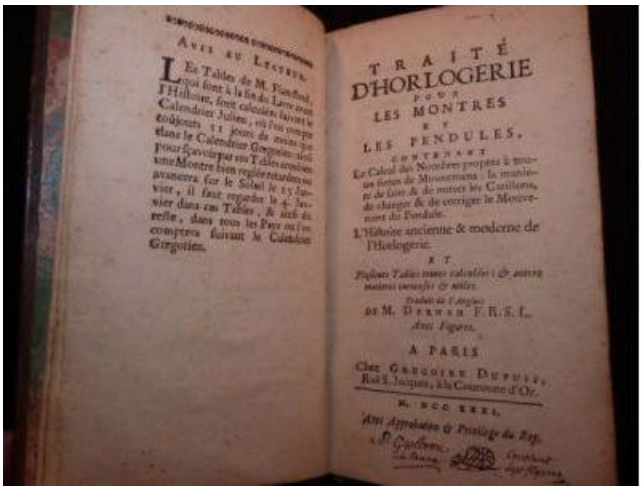
أجزاء ساعة ميكانيكية من القرن الرابع عشر

والجدير بالذكر بأنه في الفترة الزمنية الواقعة ما بين القرن الثالث عشر والسادس عشر انتشرت صناعة الساعات الميكانيكية في البلاد الأوربية .

كان تقي الدين يعي وجود تلك الساعات وذلك بقوله: " ومع ذلك لم يكن في اوائل الملة الإسلامية رغبة إلى النظر في ما هو أسهل من ذلك من آلات المواقيت فضلاً عنها وكان ما يصل إلى هذه الديار من آلاتها وخصوصا ما كان من صناعة طوائف اللان ومجر والمان فإنه في نهاية من الإتقان والتحرير وغاية من الحسن والتصوير مع ما تُمَوهُ به آلاته من الذهب الكثير ويتيسر وجوده بالثمن اليسير"

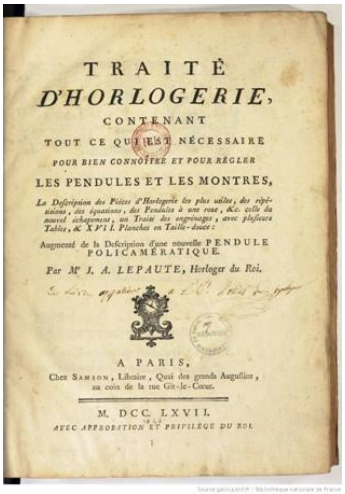
في هذا المقطع يعيب تقي الدين على الملة الإسلامية عدم إهتمامها بتلك الساعات التي كانت تصل إلى هذه الديار بكل ما فيها من نقوش مرصعة بالذهب الثمين. لذلك حاول إيجاد مرجع لصيانة وتركيب تلك الساعات فلم يجد.

بحثنا بدورنا في هذا السياق فوجدنا بأن الموسوعات في علم الساعات لم تظهر قبل القرن الثامن عشرومنها :



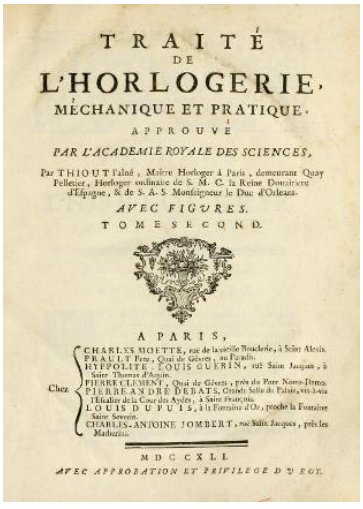
TRAITÉ
D'HORLOGERIE
POUR
LES MONTRES
ET
LES PENDULES,
CONTENANT
Le Calcul des Nombres propres à toutes sortes de Mouvements : la manière de tirer & de mettre les Cadrans, de charger & de corriger le Mouvement des Pendules.
I. L'Histoire ancienne & moderne de l'Horlogerie.
&c.
Plusieurs Tables utiles calculées ; & autres matieres curieuses & utiles.
Traduit de l'Anglois
DE M. DERHAM F. R. S. I.
Avec Figures.
A PARIS
Chez GREGOIRE DUPUIS,
Rue S. Jacques, à la Couronne d'Or.
M. DCC. XXXI.
Avec Approbation & Privilege du Roy.

Traité de Dirham 1731



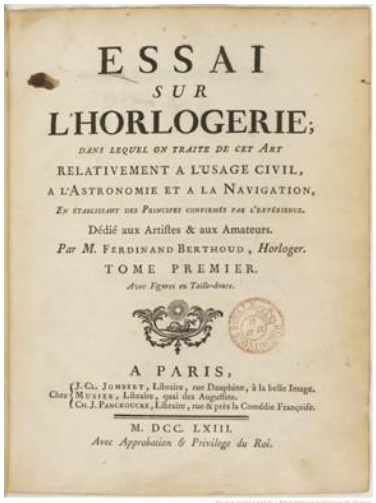
TRAITÉ
D'HORLOGERIE,
CONTENANT
TOUT CE QUI EST NÉCESSAIRE
POUR BIEN CONNOÎTRE ET POUR RÉGLER
LES PENDULES ET LES MONTRES,
La Description des Pièces d'Horlogerie les plus utiles ; des répétitions, des équations, des Pendules à une roue, &c. celle du nouvel échappement, un Traité des engrenages, avec plusieurs Tables, & XVI. Planches en Taille-douce :
Augmenté de la Description d'une nouvelle PENDULE POLICAMÉRATIQUE.
Par Mr J. A. LEPAUTE, Horloger du Roi.
A PARIS,
Chez SAMSON, Libraire, Quai des grands Augustins, au coin de la rue Gît-le-Cœur.
M. DCC. LXVII.
AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROI.

Traité de Le Paute – 1767



TRAITÉ
DE
L'HORLOGERIE,
MÉCHANIQUE ET PRATIQUE.
APPROUVÉ
PAR L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES,
Par THIOUT l'aîné, Maître Horloger à Paris, demeurant Quay Pelletier, Horloger ordinaire de S. M. C. la Reine Douairiere d'Espagne, & de S. A. S. Monseigneur le Duc d'Orleans.
AVEC FIGURES.
TOME SECOND.
A PARIS,
Chez CHARLES MOETTE, rue de la vieille Boucherie, à Saint Alexis.
PRAULT Pere, Quai de Gêvres, au Paradis.
HYPPOLITE-LOUIS GUÉRIN, rue Saint Jacques, à Saint Thomas d'Aquin.
PIERRE CLEMENT, Quai de Gêvres, près du Pont Notre-Dame.
PIERRE-ANDRÉ DEBATS, Cul-de-Sac du Palais, vis-à-vis l'Escalier de la Cour des Aydes, à Notre Dame.
LOUIS DUPUIS, à la Fontaine d'Or, proche la Fontaine Saint Severin.
CHARLES-ANTOINE JOMBERT, rue Saint Jacques, près les Mathurins.
M D C C X L I.
AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROY.

Traité de Thiout 1741



ESSAI
SUR
L'HORLOGERIE;
DANS LEQUEL ON TRAITE DE CET ART
RELATIVEMENT A L'USAGE CIVIL,
A L'ASTRONOMIE ET A LA NAVIGATION,
EN ÉTABLISSANT DES PRINCIPES CONFIRMÉS PAR L'EXPÉRIENCE.
Dédié aux Artistes & aux Amateurs.
Par M. FERDINAND BERTHOUD, Horloger.
TOME PREMIER.
Avec Figures en Taille-douce.
A PARIS,
Chez J. Cl. JOMBERT, Libraire, rue Dauphine, à la belle Image.
MUTIER, Libraire, quai des Augustins.
Ch. J. PANCKOUCKE, Libraire, rue & près la Comédie Françoise.
M. DCC. LXIII.
Avec Approbation & Privilege du Roi.

Traité de Berthoud 1763

يتضح مما تقدم بأن كتاب تقي الدين "الكواكب الدرية في البنكامات الدورية " يعتبر اول موسوعة عربية في علم الساعات الميكانيكيةً.

هذه بعض الصفحات من مخطوط تقي الدين