

## ساعت مکانیکی در ایران

انسان از دیرباز با استفاده از روشهای گوناگون بدتخمین و تعیین وقت و اندازه گیری گذشت زمان پرداخته است. تا قرون وسطی پیشرفته‌ترین وسیله برای این منظور ساعت آبی بود. ساعت آبی در ساده‌ترین شکلش از ظرف کوچکی تشکیل می‌شد که در زیر آن منفذی ایجاد شده بود. هرگاه این ظرف بر سطح آب قرار می‌گرفت، آب از راه منفذ به آرامی به داخل ظرف وارد می‌شد و پس از چندی آن را پر می‌کرد و در نتیجه در آب فرو می‌رفت. طول مدت پر شدن ظرف به شرایط متعددی بستگی داشت، اما در شرایط مشابه مقداری کم و بیش ثابت بود. چنین ظرفی را طاس<sup>۱</sup> ساعت، پنگان<sup>۲</sup> یا فنجان<sup>۳</sup> می‌نامیدند و واحد زمان را نیز که همان مدت پر شدن ظرف بود پنگان یا فنجان می‌خواندند. هنوز هم در برخی از روستاهای ایران برای توزیع آب چشمه و قنات از واحد فنجان استفاده می‌شود<sup>۴</sup>.

ساعتهای آبی پیچیده‌تر نیز عموماً با اتکاء بر همین اصل ساده یعنی جریان ثابت آب بنا می‌شدند و آنها را صندوق ساعت، پنگان یا فنجان می‌نامیدند. دقت بیشتر ساعت آبی در گرو یکنواختی جریان آب بود، چرا که یکنواختی سیر زمان را هیچ خللی نیست. بنابراین ساعتهای آبی دقیق‌تر با استفاده از اصول هندسه و مکانیک سیالات ساخته می‌شد و در آن ابزار و ادوات غامضی به کار می‌رفت. برای انتقال و تبدیل حرکت آب به حرکت شمارگرها و طبل و سنج و غیره نیز از مکانیزمهای متعدد دیگری استفاده می‌شد. در نتیجه، ساعت آبی دستگاه پیچیده‌ای بود که ساختن آن با احاطه بر علوم ریاضی و فنون تجربی متعددی ملازمه داشت.

در جهان اسلام جنبه‌های نظری ساعت سازی را بخشی از علم الحیل و نیرنجات می‌دانستند که خود شاخه‌ای از ریاضیات بود. مسلمانان به این علم عنایت فراوان داشتند و کتب متعددی در این زمینه نوشتند و آثار مختلفی را از زبانهای چون یونانی و

۱- طاس در اینجا به معنی پیاله بکار میرفته است.

۲- پنگان مشتق از کلمه یونانی پیناکس (Pinax) است.

۳- فنجان معرب پنگان است.

۴- مثلاً نگاه کنید به خسرو خسروی، «آبیاری و جامعه روستائی در ایران»، نامه علوم اجتماعی،

دوره ۱ شماره ۳ (بهمن ۱۳۴۸)، صص ۵۵-۵۱.

۵- برای توضیحات مفصّلتر درباره طرز کار انواعی از ساعتهای آبی نگاه کنید به: دونالد هیل، «مهندسی مکانیک در میان مسلمانان»، ترجمه حسین معصومی همدانی، نشر دانش، سال سوم، شماره چهار (بهمن و اسفند ۱۳۶۵)، صص ۷-۸.

سریانی به عربی برگردانند. مسلمانان در ساختن ساعت و درپدیسد آوردن دستگاهها و متحرکهای شگفت ملحق به آن نیز تبحر داشتند. ساعتی که از سوی هارون الرشید در سال ۱۹۱ ه. ق. ۸۵۷ م. بهشارلمانی پادشاه فرانسه هدیه شد اعجاب فرنگیان را برانگیخت. در واقع این ساعت نمود عقبماندگی اروپای آن روزگار و برتری فنی و علمی مسلمانان بود.

ایرانیان نیز، هم در دوران اسلامی و هم پیش از آن، به علم الحیل توجه داشتند. در دوران اسلامی ایرانیان در این زمینه هم کتابهایی نوشتند و هم آثاری را از عربی به فارسی برگردانده. اما از ساعت‌های ساخته شده در ایران اسلامی اطلاع زیادی در دست نیست. می‌دانیم که در سال ۷۲۵ ه. ق. / ۱۳۲۴ م. حسین بن ابی بکر بن محمد آملی ساعتی در مدرسه رکنیه واقع در بازار یزد بنا نهاد. از شرحی که در کتابهای تاریخ یزد و تاریخ جدید یزد در این باره آمده پیداست که ساعت مدرسه رکنیه ساعتی آبی بوده است. داخل عمارت ظرفی با ارتفاع «دوبالای آدمی» قرار داشت که آن را همه روزه از آب پر می‌کردند. لنگری بر سطح آب شناور بود که با زنجیر و طنابهایی به قسمت‌های دیگر ساعت متصل گردیده بود. با خسار شدن تدریجی آب از انتهای ظرف، لنگر با سرعتی یکنواخت پائین می‌رفت و زنجیر و طنابها را با خود می‌کشید؛ زنجیر و طنابها نیز به‌نوبه خود مکانیزمهای دیگر ساعت را به حرکت درمی‌آورد.

به‌علاوه پیداست که آن ساعت، ساعتی نجومی بوده است و به‌همین سبب آن را «رصد مدرسه رکنیه» نیز می‌گفتند. اینگونه ساعت‌ها که در روزگاران قدیم متداول بود نه تنها ساعات شبانه‌روز، بلکه روزهای ماه و سال و متغیرهای نجومی دیگر را نیز مشخص می‌کرد. ساعت مدرسه رکنیه روزهای «ماههای ترک و رومی و عربی و جلالی»

- ۶- برای فهرستی از مهمترین این کتاب‌ها نگاه کنید به دونالد هیل، پیشین، صص ۴-۵.  
 ۷- نگاه کنید به پ. روسو، تاریخ صنایع و اختراعات، ترجمه حسن صفاری، چاپ سوم (تهران ۱۳۵۸)، ص ۱۶۴؛ و نیز زیگرید هونکه، فرهنگ اسلام در اروپا، ترجمه م. رهبانی، (تهران ۱۳۶۵)، صص ۱۸۵-۱۸۱.  
 ۸- برای فهرستی از این کتابها نگاه کنید به مقاله آقای محمد تقی دانش پژوه، «نخستین کتابهای فلسفه و علوم جدید در ایران»، نشر دانش، سال دوم، شماره دو (بهمین و اسفند ۱۳۶۵) ص ۹۵. در اینجا فرصت را مغتنم شمرده از راهنماییهای ذقیمت جناب آقای دانش پژوه سپاسگزاری می‌کند.

۹- جعفر بن محمد جعفری، تاریخ یزد، به کوشش ایرج افشار (تهران ۱۳۴۳)، صص ۱۵۲-۱۵۵ (این کتاب در سده نهم هجری تألیف شده است). احمد بن حسین بن علی الکاتب، تاریخ جدید یزد، به کوشش ایرج افشار چاپ دوم (تهران ۱۳۴۵)، صص ۱۳۴-۱۳۶. (این کتاب در اواخر سده نهم هجری تألیف شده است). تا آنجا که نگارنده اطلاع دارد درباره ساعت مدرسه رکنیه یزد تحقیق جامعی انجام نپذیرفته است. آنچه در متن می‌خوانید یک برداشت غیر تخصصی است از مندرجات کتابهای مذکور و با فرض صحت آنها.

۱۰- ظاهراً طریقه‌ای که تخلیه آب را یکنواخت می‌کرده «عضاده» اسطراب بوده است. اما طرز کار دقیق این طریقه برنگارنده معلوم نشد.

را نشان می‌داد. مرغی فلزی نیز بر برج ساعت قرار داشت که در تمام روز روبه خورشید داشت. در طول روز، رأس هر ساعت مرغ دیگری سر از دریچه‌ای بیرون می‌کرد و مهره در طاسی می‌انداخت و تخته‌ای سیاه به‌جای یکی از دوازده تخته سفیدی که در کنار دریچه جای داشتند می‌نشست. در سوی دیگر هر ساعتی از شب می‌گذشت چراغی از دوازده چراغ که مقابل دریچه‌هایی قرار داشت باز نشانده می‌شد. در پنج وقت اصلی روز، یعنی در «صبح و پیشین و پسین و شام و خفتن» نیز علمی از برج نمایان می‌گردید و در درون بنای ساعت طبل نواخته می‌شد.

می‌توان سخن ساعت مدرسه رکنیه و کندوکاو در خصوصیات آن را به‌درازا کشاند<sup>۱۱</sup>. اما از همین شرح مختصر پیداست که این ساعت دستگاهی بغرنج بوده و ساز و کار پیچیده‌ای داشته است و به‌اعتبار آن در مورد پیشرفت ساعت سازی در ایران آن روزگار تردیدی نمی‌توان داشت.

\*\*\*

اما در همان زمان که در یزد خلیل‌بن ابی‌بکر بن خلیل آملی ساعت مدرسه رکنیه را بنا می‌کرد، در اروپا ساختمان ساعت‌هایی از نوعی دیگر آغاز شده بود. این دستگاه که بعداً به‌ساعت مکانیکی معروف شد، مخترع شناخته شده‌ای ندارد و تاریخ اختراعش هم دانسته نیست. از این‌رو، دربارهٔ کم و کیف تأثیر منابع اسلامی و چینی در تکوین ساعت مکانیکی، فرضیه‌های متفاوتی طرح شده است<sup>۱۲</sup>، ولی آنچه به‌بحث ما مربوط می‌شود تکامل بعدی ساعت مکانیکی و جای آن در روند پیدایش تمدن صنعتی نوین است. برخلاف ساعت آبی که عملکردش بر جریان ثابت آب مبتنی است، اساس کار ساعت مکانیکی را حرکت نوسانی تشکیل می‌دهد<sup>۱۳</sup>. در ساعت‌های مکانیکی اولیه محرک اصلی وزنه‌ای است که سقوطش مجموعه‌ای از چرخ‌دنده‌ها را به‌گردش درمی‌آورد، اما اگر سقوط وزنه مهار نشود سرعتی فزاینده می‌یابد و تطابق حرکت آلات ساعت را با یکنواختی گذشت زمان برهم می‌زند. بداعت ساعت مکانیکی در همین شیوه مهار کردن

۱۱- لازم به‌یادآوری است که لزوماً کلیهٔ اعمال و حرکت‌های ذکر شده به‌طور خودکار انجام نمی‌شد، بلکه احتمالاً برخی از آنها را خادمین مدرسه رکنیه انجام می‌دادند. برای نمونه، سیاق عبارت در متون مذکور این تصور را به‌وجود می‌آورد که نواختن طبل را فرد یا افرادی انجام می‌دادند و نه مکانیزم‌های ساعت. در بسیاری از ساعت‌های آن دوره، هم در آسیا و هم در اروپا و حتی تا سال‌های بعد، این روش معمول بوده است، یعنی ساعت صرفاً وقت را نشان می‌داد و یا خادمین زنگ‌ها را به‌صدا درمی‌آوردند، چراغی را روشن یا خاموش می‌کردند و غیره. اما به‌طور قطع همهٔ حرکت‌های ساعت مدرسه رکنیه با دست انجام نمی‌گرفت.

۱۲- دراین مورد رجوع کنید به هیل، پیشین ص ۱۲؛ و نیز

David S. Landes, *Revolution in time*, Cambridge (Mass), 1983. pp. 53-58.

۱۳- جالب توجه است که هنوز هم، یعنی حتی در ساعت‌های کوارتزی و اتمی، برای اندازه-گیری زمان از حرکت نوسانی استفاده می‌شود.

چرخها و سقوط وزنه است. ابزار این کار را چرخ دنگ ۱۲ می‌نامند. چرخ دنگ با حرکت چرخ دنده‌ها به نوسان درمی‌آید و با نوسان خود، مجموعه چرخ دنده‌ها را به تناوب از حرکت بازمی‌دارد و سپس به حال خود وامی‌گذارد تا دوباره به گردش خود ادامه دهند و در تکرار این عمل، لحظه‌ها را «می‌شمارد».

چنین دستگاهی در ابتدا برتری بارزی بر ساعت‌های آبی نداشت. حتی بسیاری از ساعت‌های مکانیکی اولیه، ساز و کار پیچیده ساعت‌های آبی مسلمانان و چینیان را نداشتند و تنها در رأس هر ساعت یکبار زنگی را به صدا در می‌آوردند. آنچه ساعت مکانیکی را از انواع دیگر ساعت متمایز و ممتاز می‌کرد قابلیتش برای تکامل بود. ساخت ساعت‌های نجومی از اولین پیشرفتهای صنعت ساعت سازی اروپا بشمار می‌رود. ساعت‌های ساخته شد که همچون (و ظاهراً به تقلید از) ساعت‌های مشرق زمینیان متغیرهای مختلفی را نشان می‌دادند و حرکت‌های نمایشی متعددی داشتند<sup>۱۵</sup>. پیشرفت‌های بطی و تدریجی و اساسی تر نیز همزمان آغاز شده بود. قطعاً این پیشرفت‌ها صرفاً از خصوصیات ساعت‌های مکانیکی ناشی نمی‌شد. اقبال اروپا به ساعت شرایط اجتماعی تکامل آن را نیز فراهم می‌کرد. تا انتهای سده چهاردهم م. / هفتم ه ق در بسیاری از شهرهای اروپای غربی و جنوبی و به ویژه در مراکز عمده تجاری ساعت‌های زنگ‌دار ظاهر شده<sup>۱۶</sup>. در این مراکز روابط اجتماعی تازه‌ای در حال تکوین بود که به تدریج ساعت را به وسیله‌ای ضروری مبدل می‌کرد. رشد شتابان تجارت گرایش به افزایش تولید را در پی داشت و موجب گسترش هرچه بیشتر دامنه تقسیم کار می‌گردید. بسط تقسیم کار به نوبه خود مستلزم به وجود آمدن هماهنگی بیشتر بین اعضاء و اجزاء جامعه بود. هر گرایش به افزایش تولید و هم الزاماتی که از ضرورت هماهنگی و نظم گسترده ناشی می‌شد. پیوسته بر ارج و ارزش وقت و وقت‌شناسی می‌افزود. همین امر موجبات قرن‌ها پیشرفت و توسعه بی‌وقفه صنعت ساعت سازی اروپا را فراهم کرد. تاریخ این صنعت پراز صدها ابداع و اختراع است که هم دستگاه ساعت را متحول کرد و هم آگاهی و تلقی انسان را از وقت دگرگون ساخت. ما در اینجا تنها به فرازهایی از این تاریخ، آن‌هم تاسده‌های ۱۷ و ۱۸ م. / ۱۱ و ۱۲ ه ق، اشاره خواهیم کرد.

هرچه براهمیت وقت افزوده می‌شد. ضرورت دقت بیشتر در اندازه‌گیری آن نیز فزونی می‌گرفت. ساعت‌های اولیه در شبانه‌روز به راحتی تا نیم ساعت عقب یا جلو می‌رفت<sup>۱۷</sup>. وقتی در قرن ۱۵ م. / ۹ ه ق. دقت ساعت به پانزده دقیقه در بیست و چهار ساعت رسید عقربه دقیقه شمار هم به آلات ساعت افزوده شد<sup>۱۸</sup>. در اواخر سده بعد ساعت‌های ساخته شد که عقربه ثانیه شمار داشت و میزان دقتشان حسب‌المدعا در حد یک دقیقه

#### 14- Escapement.

۱۵- نگاه کنید به Landess ، پیشین، ص ۸۳.

۱۶- همان، صص ۷۱-۷۳

۱۷- پی‌یر روسو، پیشین، ص ۱۶۵.

۱۸- Landess ، پیشین، صص ۱۱۴-۱۱۵.

بود<sup>۱۹</sup>. سرانجام، در نیمهٔ دوم قرن ۱۷ م. / ۱۱ ه. ق.، با استفاده از پاندول میزان خطا به ده تا پانزده ثانیه در شبانه‌روز کاهش یافت<sup>۲۰</sup>.

جنبهٔ دیگر تحول صنعت ساعت‌سازی به تولید ساعت‌های کوچکتر و ظریفتر مربوط می‌شود. ساعت‌های مکانیکی اولیه عموماً حجم و وزن زیادی داشتند. به‌عنوان مثال یکی از ساعت‌هایی که در نیمهٔ قرن ۱۴ م. / ۸ ه. ق. ساخته شد تقریباً دو تن وزن داشت و دارای زنگی بود به‌وزن چهارتن و وزنهٔ محرکه‌ای به‌وزن چهارصد و شصت کیلو گرم<sup>۲۱</sup>. با گذشت زمان ساعت‌های کوچکتری ساخته شد و دبری نپائید که ساعت‌های خانگی<sup>۲۲</sup> به‌بازار آمد. وقتی از آغاز سدهٔ ۱۵ م. / ۹ ه. ق. برای تأمین نیروی محرکه ساعت از فنر به‌جای وزنه استفاده شد این روند سرعت گرفت، به‌طوری‌که تا اواخر همین قرن ساعت‌های جیبی<sup>۲۳</sup> نیز تولید شد<sup>۲۴</sup>. البته تمایل به ساختن ساعت‌های کوچکتر تا حدی ناشی از جنبه‌های تفننی و تزیینی ساعت بود. بی‌شک تملک اینگونه ساعت‌ها در آغاز تنها در استطاعت اشراف و اهل تمکن بود. اما علت اولیه هرچه بود، پیدایش ساعت‌های خانگی و جیبی انسان و ساعت را به‌یکدیگر «تزدیکتر» کرد. برای دانستن وقت دیگر نیاز نبود که انتظار زنگ ساعت شهر یا محله را کشید. داشتن ساعتی در خانه و یا در جیب تعیین وقت را در هر لحظه ممکن می‌کرد. پیشرفت شیوهٔ تولید نیز از قیمت ساعت کاست و به‌تدریج شخصی شدن ساعت، و در نتیجه شخصی شدن وقت، به‌عامهٔ مردم تسری پیدا کرد. بدینسان پایه‌های وقت‌شناسی، که یکی از مشخصه‌های اساسی انسان متمدن امروزی است، ریخته شد.

گسترش تولید ساعت مبین همین گرایش به‌تعمیم وقت‌شناسی است. ساعت‌سازی که ابتدا به‌دست آهنگران و فلزکاران دیگر انجام می‌گرفت رفته‌رفته به‌حرفه‌جداگانه‌ای بدل شد. متأسفانه دربارهٔ وسعت تولید ساعت در دوران اولیه اطلاعات دقیقی در دست نیست. اما ارقام مربوط به‌دوره‌های بعد بیانگر رشد سریع این صنعت است. مرکز ساعت‌سازی اروپا نخست کشور ایتالیا بود؛ سپس به‌آلمان، فرانسه و بالاخره از قرن ۱۷ و ۱۸ م. / ۱۱ و ۱۲ ه. ق. به‌انگلیس و سوئیس تغییر مکان داد. آمار شهر ژنو در این باره بسیار گویا است. در این شهر صنعت ساعت‌سازی پس از نیمهٔ قرن ۱۶ م. / ۱۰ ه. ق. پا گرفت و صنعت ساعت‌سازان به‌سال ۱۶۰۱ م. / ۱۰۰۹ ه. ق. تشکیل شد<sup>۲۵</sup>. ۸۵ سال بعد یکصد استادکار و سیصد شاگرد در این حرفه مشغول به‌کار بودند و ۵۰۰۰ ساعت در سال تولید می‌کردند. تا سال ۱۷۴۰ م. / ۱۱۵۲ ه. ق.، یعنی در ظرف ۵۵

۱۹- همان، ص ۱۰۵.

۲۰- همان، ص ۱۲۹.

۲۱- همان، صص ۱۹۴-۱۹۵.

22- Chamber Clock.

23- Watch.

۲۴- Landess، پیشین، صص ۸۶-۸۷.

۲۵- همان، صص ۲۳۸-۲۴۰.

سال، تعداد استادکاران به ۵۵۰ نفر رسید<sup>۲۶</sup>. و این همه در حالی بود که هنوز مرکز عمده ساعت سازی اروپا کشور انگلیس بود که در ربع آخر همین قرن سالیانه ۱۵۰ تا ۲۰۰ هزار ساعت تولید می کرد<sup>۲۷</sup>.

این تحول و تکامل هم متأثر از پیشرفت فنون دیگر بود و هم متقابلاً زمینه ساز و پیشتاز بسیاری از صنایع جدید شد. بسیاری از قطعات و آلات ظریف را نخست برای استفاده در ساعت ساختند. کوشش در راه هر چه دقیق تر و ظریف تر ساختن ساعت موجب پیدایش روشها و ابزارهای تولید تازه ای گردید. پیشرفت علمی نیز از تکامل ساعت و ساعت سازی بی بهره نماند. اندازه گیری دقیق زمان به خودی خود امکان انجام برخی آزمایشات علمی را فراهم کرد. به علاوه، بسیاری از وسایلی که در این آزمایشات مورد استفاده قرار می گرفت از ره آوردهای این صنعت بوده<sup>۲۸</sup>.

با این مرور اجمالی صنعت ساعت سازی اروپا را رها می کنیم و به ایران بازمی گردیم تا سرنوشت ساعت مکانیکی را در این دیار دنبال کنیم.

\*\*\*

تا آنجا که می دانیم اولین نوشته فارسی که از ساعت مکانیکی سخن به میان آورده کتاب نتیجه الدوله محمد حافظ اصفهانی است<sup>۲۹</sup>. در این کتاب روشن ساختن ساعت و دو دستگاه دیگر یعنی آسیای آبی و جواز عصاره تشریح شده است. به گفته محمد اصفهانی در زمان سلطان حسین بن منصور بایقرا (حکومت هرات: ۸۷۳ تا ۹۱۱ ه. ق. ۱۴۶۸ تا ۱۵۵ م.) و حیات امیر علی شیر (متوفی به سال ۹۰۶ ه. ق. / ۱۵۰۰ م.) یک ساعت اروپائی را از طریق کشور عثمانی به هرات آوردند<sup>۳۰</sup>. در طول راه سلاطین عثمانی و ایرانی پادشاهای کلانی برای ساختن نمونه ای از روی این ساعت تعیین کردند، زیرا اعتقاد داشتند که «... جمعیت اسلام مقتضی آن است که اهل اسلام به تشریف

۲۶- همان، ص ۲۵۴.

۲۷- همان، صص ۲۳۰-۲۳۱.

۲۸- درباره تأثیر ساعت سازی در رشته های دیگر صنعت نگاه کنید به همان، ص ۱۳ و ص ۲۳۵؛

و نیز نگاه کنید به:

S. Bendini & D. de Solla Price, "Instrumentation", Technology in Western Civilization, ed. Melvin Kranzberg & Carrol W. Purcel Jr. (New York, 1967), p. 180.

۲۹- محمد حافظ اصفهانی، سه رساله در اختراعات صنعتی - ساعت، آسیا، دستگاه روغن کشی نتیجه الدوله، به تصحیح تقی بیض (تهران ۱۳۵۰). تاریخ تألیف نتیجه الدوله معلوم نیست. به نظر مصحح کتاب باید بین سالهای ۹۲۸ و ۹۵۰ تألیف شده باشد. نگاه کنید به مقدمه مصحح (ص هفده).

۳۰- در متن کتاب نامی از سلطان عهد نیامده است ولی با توجه به ذکر آن که از امیر علی شیر شده باید همان حسین بن منصور بایقرا باشد. مصحح نتیجه الدوله پادشاه وقت را سلطان احمد گورکان (متوفی به سال ۸۹۹ ه. ق. / ۱۴۹۳ م.) پنداشته است (ص پانزده مقدمه مصحح). اما سلطان اخیر هرگز بر هرات حکومت نکرد. محمد حافظ اصفهانی، آنچنانکه خود می گوید (ص ۸۰)، به منظور ساختن ساعتی برای سلطان احمد به سمرقند سفر می کند. بنابراین ماجرای ورود اولین ساعت فرنگی به شهر هرات قبل از سال ۸۹۹ ه. ق. / ۱۳۹۳. یعنی سال وفات سلطان احمد، به وقوع پیوسته است.

این علم دقیق و عمل به آن مشرف گردند تا منحصر بدیشان (کفار فرنگ) نماند. [.] بلکه در تعیین اوقات صلوة در بعضی اوقات به آن احتیاج تمام است ۲۱. اما کوشندگان این راه همگی عاجز می ماندند تا آنکه سرانجام نوبت به محمد اصفهانی می رسد. گویا این شخص نقاش و مذهب بوده و مدتی سمت کتابداری امیرعلی شیر را داشته است. از آنجا که «در انواع فنون و اصناف علوم مهارت تمام داشته» ۲۲ و ابداعات متعدد از وی به ظهور رسیده بوده است او را محمد حافظ مخترع نیز می نامیدند.

می گوید وقتی برای این مهم احضارش می کنند، «طلسمی ملاحظه نمود که محرك ظاهری و تحریک شخصی، در خارج دوایر و چرخها در حرکتند... و ساعت نهم بود.» [.] بعد از آنکه ساعت نهم تمام شد چکشی و زنگی به هم ترتیب داده بودند [.] نه بار چکش بر زنگ زد بی امر ظاهری [.] حیرت مؤلف زیاده گشت» ۲۲ محمد حافظ بالاخره طرز کار ساعت را درمی یابد و موفق می شود که از روی آن نمونه ای بسازد که حسب المدها اضافاتی هم بر ساعت اصلی داشته است.

محمد حافظ اصفهانی علاوه بر نخستین ساعت که در هرات از روی ساعت اروپائی ساخت ساعت های دیگری نیز ساخته است که از نوع ساعت های مکانیکی بوده اند. در نتیجه الدوله وی به سفر خود به سمرقند اشاره می کند که جهت ساختن «وقت و ساعتی... قابل نقل و تحویل» برای سلطان احمد گورکانی انجام شده بود ۲۳. همچنین از ساعتی در «بلدة المؤمنین کاشان» یاد می کند که ظاهراً ساعت بزرگتری بوده است ۲۵. در کتاب زینة المجالس نیز آمده است که «مولانا محمد مخترع [در بازار کاشان] عمارتی در جنب دارالشفای ساخته، و صندوقی چوبین بر غرفه آن عمارت نصب نموده بود که چون ساعتی از روز گذشتی خروسی چوبین که بر بالای غرفه تعبیه کرده در گردش آمدی، و در این زمان آن صنعت خلل پذیرفته.» ۲۶ به احتمال زیاد سازنده این ساعت همان نویسنده نتیجه الدوله است.

ساعتی که چگونگی ساخت آن در کتاب نتیجه الدوله تشریح شده در اندازه یک چهارم در یک چهارم ذرع و ارتفاع سه چهارم ذرع است، «اگر بزرگ و نمایان و در عمارت سازند» و در حدود دو سوم ابعاد مذکور «اگر مختصر سازند که قابل نقل و

۳۱- محمد حافظ اصفهانی، پیشین، ص ۱۲.

۳۲- خوندمیر، خلاصة الاخبار، به نقل از محمد تقی دانش پژوه، پیشین، ص ۹۵، آقای دانش پژوه در همان مقاله می گوید «گویا در سده دهم دو هنرمند ساعت ساز بوده اند هر دو محمد نام» (ص ۹۴).

۳۳- محمد حافظ اصفهانی، پیشین، ص ۱۴.

۳۴- همان، ص ۸۵.

۳۵- همان، ص ۴۸.

۳۶- به نقل از حسن نراقی، تاریخ اجتماعی کاشان (تهران ۱۳۴۵)، ص ۱۱۴. تاریخ تألیف زینة المجالس، که نسخه خطی آن در دست نویسنده کتاب تاریخ اجتماعی کاشان است، معلوم نیست ولی چون در کتاب از سال ۹۹۰ ه. ق. به عنوان گذشته یاد شده است (همان، ص ۱۱۵) باید پس از آن تاریخ نوشته شده باشد و به گفته حسن نراقی قبل از ۱۱۹۵ تحریر شده است (نگاه کنید به فهرست منابع همان کتاب).

تحويل باشد» ۲۷. این ساعت با بوزنه به حرکت درمی آید، دارای عقربه‌های ساعت‌شمار (خروس) و دقیقه‌شمار است و در رأس هر ساعت به عدد آن ساعت سنج می‌نوازد. پیچیدگی مکانیزمها و آلات و ادواتی که در آن به کار رفته نشان می‌دهد که نتیجه قرن‌ها تکامل صنعت ساعت‌سازی است. بنابراین توانائی محمد اصفهانی در تقلید از نمونه فرنگی، که برای مدت کوتاهی در اختیارش بوده است، اعجاب آور می‌نماید ۲۸. توضیحات او درباره نحوه ساخت چرخ دنده‌ها و قسمتهای مختلف ساعت حاکی از تسلط او بر اصول ریاضیات و مکانیک و آشنائی او با امور فنی است. ابداعات و ابتکارات او در دستگاههای دیگری که طرز ساختماشان را در کتاب نتیجه الدوله تشریح می‌کند نیز جای تردید باقی نمی‌گذارد که محمد حافظ اصفهانی اعجوبه و نابغه‌ای کم نظیر بوده است.

اما چون در ایران، بر خلاف اروپا، زمینه لازم برای پذیرش ساعت فراهم نبود، نه‌نبوغ محمد حافظ اصفهانی و نه اقتضای «جمعیت اسلام» گسترش تولید و استفاده از آن را موجب نشد. در این دیار ساعت هنوز بازبچه‌ای تجملی بود و از این رو باید باردیگر سراغش را در دربار شاهان گرفت.

محمد اصفهانی آخرین ساعت‌ساز ایرانی سده‌های دهم تا دوازدهم ه. ق. / ۱۶ تا ۱۸ م. است که از وی خبری برجای مانده. اما لااقل از زمان شاه عباس اول (حکومت: ۹۹۵ تا ۱۵۳۸ ه. ق. / ۱۵۸۷ تا ۱۶۲۹ م.) پای ساعت‌سازان اروپائی به ایران باز شده بود. یکی از همراهان برادران شرلی، که در سالهای ۱۵۵۶ - ۱۵۵۷ ه. ق. / ۱۵۹۸-۹ م. به ایران سفر کرد، برای نخستین بار از حضور یک ساعت‌ساز پیر فرانسوی در میان صنعتگران دربار خبر می‌دهد ۲۹. از آن پس در نامه‌ها، سفرنامه‌ها و گزارشات مختلف به‌ساعت به‌عنوان یکی از وسائل تقنینی - تربیتی مورد علاقه خاص شاهان صفوی برمی‌خوریم. پدیرجان تادیوس ۳۰ در گزارشش به سال ۱۵۱۶ ه. ق. / ۱۶۵۸ م. می‌نویسد: «کسانی که فرستاده شدنشان به نزد این پادشاه [شاه‌عباس اول] او را خوشحال خواهد کرد عبارتند از: ساعت‌سازان، نوازندگان، نقاشان و افرادی که استعداد کافی برای ساختن فواره و این قبیل چیزها داشته باشند» ۳۱. نمونه‌دیگر مربوط به دوتاجر انگلیسی است که به‌عنوان نمایندگان کمپانی هند شرقی به ایران سفر کردند. هریک در گزارش جداگانه‌ای که در سال ۱۶۱۸ م. / ۱۵۲۷ ه. ق. نوشتند

۳۷- محمد حافظ اصفهانی، پیشین، ص ۲۱.

۳۸- محمد اصفهانی می‌گوید ساعت نخستین را در ۴۵ روز ساخته (همان، ص ۱۷)، اما بی‌شک در این مورد اغراق کرده است. همین سخن را درباره اختراعات دیگرش نیز می‌گوید. (مثلاً رجوع کنید به همان، ص ۹۳) اما قاعدتاً ساعت فرنگی مدت زیادی در اختیارش نبوده است.

39- Sir E. Denison Ross, ed. Sir Anthony Sherley and his Persian Adventure (London, 1933), pp. 158-9.

40- Fr. John Thaddeus.

41- A Chronicle of the Carmelites in Persia, 2 vols., (London, 1939), vol. I, p. 165.



فهرست مفصلی از کالاهائی فراهم کردند که قابل صدور از ایران یا ورود به ایران بودند<sup>۴۲</sup>. البته ساعت جزو هیچیک از اینها نیست، بلکه در بین اقلامی است که در انتهای گزارشها آمده و به عنوان تحفه و هدیه برای شاه و اطرافیان مناسب تشخیص داده شده است. ۲۲ شاه صفی (حکومت: ۱۵۳۸ تا ۱۵۵۱ ه. ق. / ۱۶۲۸ تا ۱۶۴۲ م) نیز در نامه‌ای خطاب به چارلز اول، پادشاه انگلیس، از او می‌خواهد که استادان صنعت‌های مختلفی را، از جمله يك نفر «وقت و ساعت ساز»، به ایران گسیل دارد. در همین نامه درخواست می‌کند که «استادان مذکور را با شاگردان و مصالح و افزار و انکار [بفرستند تا]..... در وقت شروع کار به جهت عمه و افزار و انکار که موقوف ایشان است حالت منتظره نبوده باشد.....»<sup>۴۳</sup>

شرح حال رودولف اشتیدلر ساعت‌ساز سوئسی شاه صفی به قلم تاوورنیه بیانگر همین امر یعنی علاقه شاهان صفوی به ساعت است. ولی چون به کرات نقل شده است در اینجا تکرارش نمی‌کنیم<sup>۴۴</sup>. نامه شاهقلی خان، اعتمادالدوله زمان شاه سلطان حسین (حکومت: ۱۱۵۵ تا ۱۱۳۴ ه. ق / ۱۶۹۴ تا ۱۷۲۲) به لوئی چهاردهم نیز، که در حدود سال ۱۱۲۵ ه. ق. / ۱۷۵۸ م. نوشته شده است، به نامه شاه صفی بی‌شبهت نیست. حاصل آنکه در تمام طول سده ۱۱ همیشه ساعت سازانی فرنگی تبار در ایران اقامت داشتند که عموماً در استخدام دربار بودند<sup>۴۵</sup>. اینان کارگاه ویژه‌ای در اختیار نداشتند و معمولاً در جبهه‌خانه کار می‌کردند و اگر تعدادشان زیاد می‌شد برخی هم در چهار حوض به کار می‌پرداختند<sup>۴۶</sup>.

کار عمده ساعت سازان اروپائی تعمیر ساعت‌هایی بود که از اروپا برای شاه و درباریان وارد می‌شد. به گفته تاوورنیه: «از وقتی که ساعت در ایران رواجی پیدا کرد و مردم دیدند شاه به این صنعت میلی دارد، هیچ تاجر ارمنی نبود که در مراجعت از

۴۲- این گزارش‌ها در مقاله زیر چاپ شده است:

R. W. Ferrier, "An English View of Persian Trade in 1618", Journal of Economic and Social History of the Orient, vol XIX, part II (May 1976), pp. 182-214.

۴۳- همان، ص ۲۱۴.

۴۴- این نامه که ظاهراً بی‌تاریخ است، در نشریات مختلف به چاپ رسیده است. مثلاً نگاه کنید به: اسناد و مکاتبات سیاسی ایران از سال ۱۵۳۸ تا ۱۱۵۵ ه. ق.، به اهتمام عبدالحسین نوائی (تهران ۱۳۶۵)، صص ۷۱-۷۲.

۴۵- تاوورنیه، سفرنامه تاوورنیه، ترجمه ابوتراب نوری، با تجدیدنظر کلی و تصحیح حمید شیروانی (بدون تاریخ چاپ)، صص ۵۲۶-۵۳۳.

۴۶- علاوه بر منابمی که قبلاً ذکر شد و برخی که در صفحات بعد خواهد آمد نگاه کنید به تاوورنیه، همان، ص ۵۷۹ و ص ۶۵۵؛ و نیز نگاه کنید به سانسون، سفرنامه سانسون، ترجمه تقی تفضلی (تهران ۱۳۴۶)، ص ۹۳.

۴۷- شاردن، سیاحت‌نامه شاردن، ترجمه محمد عباسی، ده جلد، چاپ دوم (تهران ۱۳۵۵) جلد

هفتم، صص ۱۵۶ - ۱۵۸.

اروپا، شش هفت ساعت با خود نیاورد و اغلب را به شاه و اعتمادالدوله پیشکش می کردند، به طوری که اعتمادالدوله صاحب بیست و پنج الی سی ساعت شده بود و چون ساعتی دربار او زود به زود خراب می شد، دو سه سال بود که رودولف [ساعت ساز سوئسی دربار شاه صفی] ساعتی او را تعمیر می کرد<sup>۲۸</sup>. البته گاهی هم ساعت سازان اروپائی در ایران ساعتی می ساختند. برای نمونه، همان رودلفی که پیشتر نامی از او ذکر شد ساعت جیبی شماطه داری ساخت که محل توجه شاه صفی قرار گرفت و سبب استخدامش در دربار شد<sup>۲۹</sup>.

در دوره صفویه دو ساعت بزرگ نیز در میدان نقش جهان ساخته شد. یکی از این دو در مدخل بازار قیصریه قرار داشت. زنگ این ساعت ناقوسی بود که ظاهراً پس از بازپس گرفتن هرمز از پرتغالیها (به سال ۱۵۳۱ ه. ق. / ۱۶۲۲ م.) از این جزیره به اصفهان حمل شده بود. الئاریوس معتقد است که یک نفر انگلیسی به نام فستی<sup>۵۰</sup>. این ساعت را در زمان شاه عباس اول ساخت. بعد از مرگ فستی، چون کس دیگری قادر به تعمیر این ساعت نبود، پس از چندی از کار افتاد. الئاریوس می افزاید که ایرانیها در آن زمان کمتر ساعت دیده بودند و بنابراین حرکات این ساعت را معجزه آسا و مافوق طبیعی می یافتند<sup>۵۱</sup>. این احتمال هم هست که ساعت پیش گفته را تمام و کمال از جزیره هرمز به اصفهان آورده باشند و در آنجا تعمیر و راه اندازی کرده باشند<sup>۵۲</sup>. متأسفانه از دورانی که ساعت سردر بازار قیصریه کار می کرده گزارش دست اولی به جا نمانده است.

ساعت دیگر در ضلع شرقی میدان واقع بود<sup>۵۳</sup>. شاردن به تفصیل از آن سخن گفته: «کلاه فرنگی ساعت بنا نیست که مورد توجه می باشد و برای تفریح شاه عباس دوم [حکومت: ۱۵۵۱ تا ۱۵۷۷ ه. ق. / ۱۶۴۲ تا ۱۶۶۷ م.] هنگام جلوس به تخت سلطنت ساخته شده است. این ساختمان واقفاً با زیچیه کودکان است و برای کسی ساخته شده که هیچ چیزی ندیده است، همچنانکه پادشاهان ایران به هنگام جلوس بر تخت سلطنت چنین می باشند<sup>۵۴</sup>».

۴۸- تاورنیه، پیشین، ص ۵۲۹.

۴۹- همان، ص ۵۲۶.

### 50- Festy.

51- Adam Olearius, *The Voyages and Travels of the Ambassador From the Duke of Holstein...*, Trans. John Davies (London, 1662), p. 299.

۵۲- نگاه کنید به تاورنیه، پیشین، ص ۳۹۵؛ و نیز شاردن، پیشین، جلد هفتم، ص ۱۳۵-۱۳۱؛ و نیز نصرالله فلسفی، زندگانی شاه عباس اول، پنج جلد، چاپ سوم (تهران ۱۳۵۳)، جلد چهارم ص ۲۲۶.

۵۳- توصیف سانسون از محل این ساعت کمی ناروین است (پیشین، ص ۶۶). اما رد تصاویر صفحات ۶۴ و ۶۸ محل آن را به موضوع بیشتری نشان می دهد.

۵۴- اشاره به جوانی شاهان صفوی در وقت جلوس به تخت سلطنت است و اینکه در سده یازدهم ه. ق. / هفدهم م. ولیمهد را تا قبل از تاجگذاری در حرمرسا نگاه می داشتند.

«ساعتی در اینجا تعبیه شده است که با حرکت رفاصک آن آدمها و عروسکهای بزرگ بسیار، سرها، بازوان و دستها که به صورت نقاشی شده در روی دیوار بسته شده (و بجای اندام و اعضای آنها می باشد) و مجهز به ابزار و آلات موسیقی هستند، به حرکت درمی آیند؛ و نیز پرندگان و دیگر حیواناتی که از چوب منقش می باشند، و همه شان به وسیله فن دول ۵۵ به جنبش درمی آیند و در هر ساعت روز آوازی به گوش می رسانند.

«ایرانیان این دستگاه را چنان با اعجاب و تحسین می نگرند که (اروپائیان) محرکه می انگارند. در صورتیکه يك ساعت شماطه دار ناموزونی است که دارای صور به ساعت اشترا سبورگ یا آنورس نگاه نمی کنیم؛ و آن را بهترین نمونه صنعت نیروهای سخت خشن می باشد.» ۵۶

به احتمال زیاد تا اواخر قرن یازدهم ه. ق. (یعنی در بیست سال آخر قرن هفدهم میلادی) این ساعت از کار افتاده بوده است. در هیچیک از توصیف هائی که در این دوره از میدان نقش جهان شده است اشاره ای به این ساعت دیده نمی شود. ۵۷.

به این ترتیب در ایران حرفه ساعت سازی و همچنین کار تعمیر آن به دست خارجی ها انجام می شد. شاردن در این مورد صراحت دارد. می گوید: «در ایران حتی يك نفر از مردم خود مملکت پیدا نمی شود، که بتواند ساعتی را خوب میزان کند، و اصلاح نماید» ۵۸. در جای دیگر می افزاید: «صنعت ساعت سازی هنوز برای ایرانیان مجهول می باشد. هنگامیکه من در کشورشان اقامت داشتم، فقط سه یا چهار ساعت سازی وجود داشت که آنها هم از اروپا آمده بودند» ۵۹. تاورنیه هم همین عقیده را دارد ۶۰ و در خاتمه شرح حال رودولف اشتیدلر می گوید: شاه صفی درباره اعدام او به جرم قتل یکی از درباریان تردید داشت زیرا نگران تعمیر ساعت های خود بود. اعتمادالدوله که با رودولف خصوصی داشت به شاه اطمینان داد که شاگرد رودولف (که شاید ایرانی بود) می تواند جای او را بگیرد. اما پس از اعدام رودولف این شاگرد از عهده تعمیر ساعت شاه بر نیامد و همین امر خشم شاه را برانگیخت و اعتمادالدوله را «سگ نجس» خواندند. ۶۱.

بالاخره باید از اشاره دومان به چند تعمیرکار ساعت یاد کرد. این افراد را

۵۵- در آن زمان هنوز از پاندول در ساعت استفاده نمی شد. احتمالاً سهوی در ترجمه رخ داده است.

۵۶- شاردن، پیشین، جلد هفتم، صص ۱۲۹-۱۳۰.

۵۷- مثلاً رجوع کنید به توصیف میدان نقش جهان در انگلیش کمپفر، سفرنامه کمپفر ترجمه کیکاوس جهانداری، چاپ دوم (تهران ۱۳۶۵)، صص ۱۹۳-۱۹۵، و نیز رجوع کنید به: جملی کاری، سفرنامه کاری، ترجمه عباس نخجوانی و عبدالعلی کارنگ (تبریز ۱۳۴۸) ص ۷۸ و بعد.

۵۸- شاردن، پیشین، جلد چهار، ص ۲۹۶.

۵۹- همان، ص ۳۵۴.

۶۰- تاورنیه، پیشین، ص ۶۰۰.

۶۱- همان، صص ۵۳۲-۵۳۳.

دومان «مور»<sup>۶۲</sup> میخواند و میگوید با مشاهده کار ساعت‌سازان فرانسوی تعمیرات جزئی چون باز کردن و بستن ساعت و تعویض بند آن را فرا گرفته بودند، اما بهیچوجه از عهدهٔ انجام تعمیرات اساسی‌تر و یا ساختن قطعات یدکی ساعت بر نمی‌آمدند.<sup>۶۳</sup>

صراحت اروپائینی که در ایران اقامت طولانی داشتند، سکوت منابع فارسی و بالاخره نیاز دائمی به‌حضور ساعت‌سازان خارجی جای تردید زیادی باقی نمی‌گذارد که در این دوره تعداد ایرانیانی که تعمیر ساعت می‌دانستند سخت اندک بوده است و این افراد هم در کار خود مهارت چندانی نداشته‌اند. درخواست شاه صفی از پادشاه انگلیس برای ارسال «شاگرد و افزار و انکار» به‌همراه استاد ساعت‌ساز نیز قاعدتاً بی‌دلیل نبوده است. از سوی دیگر تعداد سازندگان و تعمیرکاران خارجی مقیم ایران انگشت‌شمار بود و اینان نیز عمدتاً برای دربار کار می‌کردند. در اینصورت و از آنجا که ساعت‌های آن دوران مدام محتاج تعمیر بودند باید نتیجه گرفت که یجز شاه و درباریان افراد زیادی از ساعت مکانیکی استفاده نمی‌کردند و تعیین وقت اساساً با روش‌های سنتی انجام می‌گرفت. چون عمر ساعت‌های میدان نقش‌جهان کوتاه بود، هم در این میدان وهم در میادین شهرهای بزرگ دیگر، آوائی که از نقاره‌خانه‌ها برمی‌خواست اوقات اصلی شبانه‌روز یعنی وقت شروع و ختم فعالیت روزانه را به‌اطلاع مردم می‌رساند.<sup>۶۴</sup>

بانگ اذان هم وقت نماز را یادآوری می‌کرد. علاوه بر آن، چنانکه شاردن می‌گوید، مردم با نظاره به‌آفتاب ساعت روز را تخمین می‌زدند<sup>۶۵</sup> و در تقسیم آب از فنجان استفاده می‌کردند.<sup>۶۶</sup>

دربارهٔ سرنوشت ساعت‌های مکانیکی در ایران در قرن بعد و تا اواسط حکومت قاجاریه اطلاع زیادی در دست نیست. گویا در این دوره نیز، یعنی تا متجاوز از سه قرن پس از ساخته‌شدن اولین ساعت مکانیکی به‌دست محمد حافظ اصفهانی، تولید و حتی استفاده از ساعت در ایران دچار فترت بوده است.<sup>۶۷</sup>

این فترت طولانی در صنعت ساعت‌سازی صرفاً از بی‌دانشی و یا ناتوانی فسی

۶۲- More. مور یعنی موریتانیایی و به‌طور عام به‌مسلمانان شمال غربی افریقا اطلاق می‌شود.

63- Raphael du Mans, *Estat de la Perse en 1660*, ed. Ch. Scheffer, 2nd ed. (Westmead, 1969), p. 207.

سرکار خانم فرشته قدیری برمن منت گذاشته قسمتهائی از این کتاب را به‌فارسی برگرداندند.

۶۴- سفرنامه‌های متعددی دربارهٔ نقاره‌خانه سخن گفته‌اند. برای نمونه رجوع کنید به: کبیف، پیشین، ص ۴۹ و ص ۱۵۲؛ و نیز رجوع کنید به تاورنیه، پیشین، ص ۳۹۵ و ص ۶۳۴.

۶۵- شاردن، پیشین، جلد چهارم، ص ۳۵۵.

۶۶- همان، ص ۳۵۴. شاردن حتی معتقد است که از ساعت‌های آفتابی هم بهیچوجه در ایران

استفاده نمی‌شده است. نگاه کنید به‌همان، ص ۳۵۵.

۶۷- نگارنده اطلاعات جامعی دربارهٔ ساعت و ساعت‌سازی در دورهٔ پس‌از انقراض سلسله صفویه

ندارد و این نکته را از نوشتهٔ حسین محبوبی اردکانی برداشت نموده است. نگاه کنید به کتاب او:

مؤسسات تمدنی جدید در ایران، ۲ جلد (تهران ۱۳۵۴-۱۳۵۶)، جلد اول، ص ۲۳۵.

ناشی نمی‌شد. البته وقتی ایرانیان با ساعت جدید آشنا شدند چند قرن از اختراع آن می‌گذشت و تا آن زمان اروپائیان در این صنعت پیشرفت قابل ملاحظه‌ای کرده بودند. بی‌شک کندی صنعتگران ایرانی در فراگرفتن ساعت‌سازی تا حدودی با عقب‌ماندگیهای فنی مرتبط بود. اما شرایط مشابهی در مورد یکی دیگر از دستاوردهای قرون وسطای اروپا یعنی اسلحه آتشین نیز وجود داشت. با این حال، به واسطه اهمیت کساربرد این سلاحها در جنگ، ایرانیان قدمهای اولیه سربمی در تولید توپ و تفنگ برداشتند.<sup>۶۸</sup> گرچه ساعت مکانیکی از جهاتی دستگاه پیچیده‌تری بود، ولی باید به‌خاطر داشت که ساعت‌های آبی پشتوانه‌ای فنی برای درک طرز کار و شیوه ساختن آن فراهم کرده بود. چنانکه دیدیم در ساعت‌های آبی از مکانیزم‌های پیچیده و اصول پیشرفته ریاضی استفاده می‌شد. آنچه محمد اصفهانی را قادر به ساختن نمونه‌ای از روی ساعت‌فرنگی کرد، علاوه بر نبوغ فردیش، همین پشتوانه برجای مانده از گذشتگان بود.

این فترت نه از ناتوانی که از بی‌نیازی ناشی می‌شد. ساعت حداکثر می‌توانست بازیچه‌ای باشد یا زیور و زینتی. شرایط و زمینه اجتماعی - اقتصادی ایران اندازه گیری دقیق زمان را ضروری نمی‌کرد. بازدهی کار به معنی میزان تولید در واحد زمان هنوز ناشناخته بود. فعالیت تولیدی و روابط اجتماعی بر گرد آگاهی از وقت و ارج گذاری بر آن سازمان نیافته بود. بنابراین دانستن وقت به ساعت و دقیقه نه در زندگی روزمره مردمان جامعه آن روز ایران اثری داشت و نه در کسب و کارشان. هنوز همان «صبح و پیش و پسین و شام و خفتن» نیازهای جامعه را پاسخ می‌گفت. ظاهراً ایران هنوز در راه تحول آغاز شده در قرون وسطای اروپا گام نگذاشته بود.

## یادداشت

در مجموعه‌ای خطی به شماره M328 در کتابخانه دانشگاه لوس‌انجلس که سابقاً متعلق به کارومیناسان جلفائی بود نامه‌ای درباره ساعت دیده شد که به‌مناسبت درینجا به‌چاپ می‌رساند.

ایرج افشار

رقعه توصیف وقت و ساعت که راقم به‌عزیزی نگاشته

بسم‌الله‌الرحمن‌الرحیم

همیشه تا زلال زمان حال و استقبال و سلسال آن آستان از منبع جود و مقسم وجود در نهر دهر و جویبار روزگار جاری و روان است مجاری حالات فرخنده ساعات مقرون صفای وقت و سازگاری بخت بوده سلامت پذیر استدامت و بقا باد.

۶۸- متأسفانه تاریخ ساختن اسلحه گرم در ایران مورد بررسی کامل و همه‌جانبه قرار نگرفته است. برای مرور اجمالی این تاریخ نگاه کنید به:

R. M. Savory, "Bârûd- The Safavids", The Encyclopedia of Islam, New Edition (Leiden, 1960), vol. I, pp. 1066-68.

شرف ورود مسعود قدسی شاهد مفاوضه گرامی بهم آغوشی شایان هدیه ساعت سیمین مینانگار قرین فرخنده ساعتی و خجسته هنگامی اتفاق افتاده آغوش ملاطفت ویاری وجیب تحفه گراری گشاد. یکی را چون یاد آن یار دلاویز پیوسته دربر و دیگری را مانند مردمهای آن عزیز همواره در برابر نظر می‌دارد. الحق هر دو در یگانگی ممتازند و هر يك با دیگری در بی‌شریکی انباز. بهی جفتی هر يك طاق و در مثلی هر دو یگانه آفاق. لیکن هزار حیف که آن نگارین ساعت چون دور روزگار به يك قرار نمی‌گذرد و مانند سپهر کج رفتار دقیقه‌ای بر مراد کس نمی‌گذرد. چون روزگار مفاقت احیا هر دقیقه‌اش عمری طی می‌شود و مانند ایام روزه‌داران هر ساعتش سالی می‌گذرد. چون ساز شکسته از کوك افتاده و تار رشته‌اش از هم گسسته و بان عزلت گریزان در بروی آشنا و بیگانه بسته و کلیدش شکسته است. چرخش از گردش بازمانده و سر رشته راه و روش یکباره از دست داده و بمثابه عاری از گردش که چون سپهر به کام اهل هنر گوئی هر گر نگریده و به مرتبه بیگانه روش که مانند قطب نگر رفتار آشنا نشده رنگش به قانونی خارج آهنگ که بهیج کوك درسازد و عقربش بطریقه‌ای از رفتار به تنگ که قوسی طی نکرده سرطان کسردار کجروی آغازد. شمانه‌اش را که چشم بدرسد عیجویان هر ساعت صدگونه شماتت می‌کنند و به عقربش که از گردن ایمن باد ستم ظریفان مردم هزار نیش سرزش می‌زنند. گاهی رشته انگشت چرخش را دست پیچ کرده عنبر عدم تحرك به نسیان و فراموشکاری می‌خواهند و گهی سکونش را به تأثیر افسون عقرب منسوب ساخته و پا بستگیش را از اثر دستک زنی افسونگران می‌دانند. آری رسم دوایر بر گردش اگر خط منتر نیست در دایره حسرت پدیدگونه سرگردان از چیست و اگر شکل اعداد بر اطرافش طلسم بستن حشرات نه چون مسحوران سرگشته و حیران چراست. هرزه درایان گرم نواخوانی که رنگش کراست و ستم ظریفان در خشتک زنی که رقاصش از اصول بیخبر.

کنون شکوه پریشانی اوقات بی بدل چون استدعای بدل قیاس بمدرك آن دقیقه سپاس پیداست که درچه درجه تواند بود لاجرم چشمش به زنگ مرده ارسال ساعتی دیگر است که حرکاتش چون ادوار فلکی متشابه و مضبوط و آلات و ادواتش به یکدیگر متشابه و مربوط باشد. مینا نگاری غیرت آب و رنگش خاک در دیده ساعت مینای سپهر کرده سیمین تن عکس جلایش رنگ کلف از آینه صیقلی ماه زدوده در ضبط و ربط ازمنه و اوقات صاحب نسقی که به دستگیری شصه شب گرد چرخش دزد خمسه مسترقه ایام توان گرفت و در تحقیق و تشخیص بقایق و ساعات دقیق نظری که به تجدید و تعیین اوقاتش آن سال را تقسیم توان نمود منتظران هر ساعت مترصد را به استعمال ارسال خوشوقت خواهند ساخت.