

پیشرفت علوم طبیعی (۲)

بابل

یکی از بزرگترین کارهای علمی که بوسیله بابلیها انجام گرفت سیستم عددی و طرز شمارش آنها بود. مانند اغلب مردم بدوی آنها نیز اول يك سیستم دهمی بکار میبردند شاید همانطور که هفیده ارسطو (۱) است چون بدن انسان ده انگشت دارد، اول بدینوسیله شروع بشمارش کرده است.

ولی همانطور که اغلب مردم متوجه شده اند سیستم دهمی از لحاظ فکری راحت نیست. ملاحظه شده است که افراد اگر بجای ده انگشت ۱۲ نامیداهند حساب خیلی آسانتر میشد. در این حالت ماحتماً مجبور می شدیم که بوسیله ۱۲ انگشت بشمریم و سیستم دوازده تایی بکار برده میشد. چون ۱۲ میتواند عیناً به ۲ و ۳ و ۴ و ۶ تقسیم شود حسن اینکار آنست که کسریهای بی معنی مانند $\frac{1}{3}$ و $\frac{2}{3}$ که در سیستم اعشاری پیدا میشوند اینجا یافت نمیشوند زیرا ۱۰ نمیتواند به ۳ و ۴ تقسیم شوند. هنوز حتی سیستم دوازده تایی کامل نیست چون نمیتواند به ۵ تقسیم شود. پس از آن بابلیها کوشیدند و از ترکیب دو سیستم يك سیستم شصت تایی بوجود آوردند، که در آن بزرگترین عدد شامل ۶۰ واحد کوچک بود و میتوانست عیناً بقا کتورهای نظیر ده، مانند ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۱۰، ۱۲، ۱۵، ۲۰، ۳۰، تقسیم گردد. آنها این روش را درجه اولی که بتاریخ ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد بدست آمده، بکار می بردند. همچنین ثابت شده است که تقسیمات هر یک ساعت به ۶۰ دقیقه و هر دقیقه ۶۰ ثانیه از ابتکارات آنها میباشد و پس از قرنهای که از زندگی آنها میگذرد هنوز این تقسیمات جزئی نظیر شش در اندازه گیری زاویه بکار می رود.

بابلیها این سیستم شصت تایی را با قرارداد اینکه ارزش و مقدار یک عدد بستگی بوقوعیت آن عدد در محل، دارد ترکیب نمودند و نتیجه این طرح از قراردادهای بعدی که یونانیها و رومیها برای يك اسم بردن به يك اعداد بکار میروند، خیلی واضح تر و بهتر بود. در قرار داد جدید ما، ۱۲۳ را بر حسب موقعیت یکان دهکان صدگان بوسیله عدد $3 + 10 \times 2 + 100 \times 1$ نشان میدهند. همین نحو برای بابلیها عدد $3 + 60 \times 2 + 60 \times 1$ نماینده $3 + 60 \times 2 + 60 \times 1$ میباشد. و همانطور نیز برای کسرها قراردادی

۱- میبرسند که چرا باده شمارش میگردند و با عدد دیگر نمیگردند؟ این اتفاق نیست زیرا چیزی که همیشه همه آنرا انجام دهند شانس و اتفاق نیست... آیا این دلیل است چون بشر ۱۰ انگشت دارد پس هر چیزی را با این عدد بشمارد!

کرده بودند. مثلاً ما مینویسیم ۲۳ را که نماینده $\frac{۳}{(۱۰)^۲} + \frac{۲}{۱۰} + ۱$ میا شد و آنها

مینوشتند $||| \frac{۳}{(۶۰)^۲} + \frac{۲}{۶۰} + ۱$ بود. (۲)

. آنها مستقیماً این سیستم قرارداد را با اروپا انتشار ندادند، شاید ابتدا سیستم اشاری هند-عرب بود که از جانب اعراب بدنیای غرب آمد و اکنون آن سیستم در تمام دنیا متداول است.

پس بالاخره معلوم نیست که چگونه این سیستم شصت تایی به سیستم دهدهی تمویض شد. آنها دایره کامل را به ۳۶۰ درجه تقسیم کردند. بعضی ها فکر میکنند چون آنها زوایای مثلث متساوی الاضلاع را مانند واحدهای اصلی خود ۶۰ گرفته بودند میتوانند آنرا به ۶۰ واحدهای تقسیم نمایند. عده دیگر فکر میکنند که آنها نیز مشاهدات نجومی را بازچه خود قرارداد و همانطور که بابلی‌های قبلی میکردند که روزهای سال را اندازه بگیرند آنها نیز ۳۶۰ روز پیدا کردند. دو حدود ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد با این تقریب روزهای سال موافقت کردند و آنکاه آنرا به ۱۲ ماه ۳۰ روزه تقسیم نمودند. آنها منطقه البروج - راهی که خورشید و از جمله سیارات در امتداد آن در آسمان ظاهر میشوند - شناخته و آنرا به ۱۲ قسمت مساوی تقسیم کردند که فکر میکردند خورشید دو مرتبه از یکی از دو اوزده برج عبور مینماید. طبیعی است که میتوان هر کدام از این قسمتها را به ۳۰ جزء که خورشید هر روز یک قسمت از آنرا میباید تقسیم نموده و بنا بر این محیط منطقه البروج به ۳۶۰ درجه تقسیم گردیده است.

شاهداتی درست است که نه تنها بابلیها برای دوازده قسمت منطقه البروج نامگذاری کردند بلکه به دست ستارگان نیز کرده‌های نام صورت فلکی فعلی را که هنوز همان اسم‌ها نامیده میشوند، دادند. چون آنها به نیمکره جنوبی مسافرت نکرده بودند و مرکز نمیتوانستند ستارگانی که اطراف قطب جنوب هستند ببینند لذا صورت فلکی دو این قسمت اسمهای جدیدی نظیر «ساعت» «دوربین» دارند. ولی صورت فلکی قطب شمال اسمهای افسانه‌ای و غیره را به نام این دلیل باز می‌بینیم که آنها از زمانهای کهن نام‌گذاری شده اند.

زمین همانطور که دور محورش می‌چرخد در جولا پشتهای مسبری دارد و بهین علت است که منظره لنکر گاه آسمان که سفینه‌ها بش از هر کجای زمین مادیده میشوند، تدریجاً تغییر می‌نماید و آن تقستی که همیشه مرئی و اسمهای قدیمی گرفته اند در حدود ۴ درجه عرض شمالی دارند. این نام‌گذاری غربی با در سال ۲۷۹۰ قبل از میلاد انجام گرفته و تا زمان حاضر صورت فلکی آسمان شمالی بهمان نامها، نامیده میشوند. دسته بندی و نامیدن ستارگان چینی‌ها با ما مختلف است و این

۲- بجای سری آحاد مانند ۱ و ۲ و ۳ بابلیها فقط دو نوع علامت داشتند شکل \ که نماینده

واحد بود و < که نماینده ۱۰ بود مثلاً برای چهارده مینوشتند $||| <$

دلیل است که نامگذاری صورت فلکی ما از چین نیامده است.

منجمین قبلی بابلی نمیدانستند که چگونه اجزاء روز را با دقت اندازه گیری نمایند تا اینکه گالیه GALILEO اساس کار ساعت آونگی را در قرن هفدهم کشف نمود. معذالك دوسه هزار سال قبل از میلاد کشف های بابلی حرکت سیارات خصوصاً زهره را با دقت ثبت کرده اند. در مبدی کتابخانه ای از لوح ها این گونه مشاهدات بتاریخ ۳۰۰۰ سال قبل از میلاد بدست آمده و همچنین در لوح دیگری بتاریخ ۷۴۷ قبل از میلاد مطالب قابل توجه و ارزنده ای بر جای مانده است. در قرن هفتم قبل از میلاد، حرکت اجرام سماوی پس بر از یک سری مشاهده دقیق ثبت و بشاه گزارش مینماید زیرا او خیلی باینکار علاقتند بود و در صد خانه ها و تقویم را به خوبی کنترل میکرد.

منجمین بابلی اخیر به خوبی و با دقت میتوانستند کسوف و خسوف را پیش بینی کنند. خورشید وقتی میگردد که ماه بین کره زمین و خورشید قرار گیرد و اگر خورشید و زمین و ماه هر سه در روی یک سطح حرکت میکنند پس در هر ماه یک کسوف انجام میشود ولی حقیقتاً اینطور نیست و هر یک در روی سطحی مجزا حرکت می نمایند بوسیله مشاهده و محاسبه آنها دریافته اند که در هر ۲۳۳ ماه قمری یعنی ۱۸ سال و ۱۱ روز کسوف واقع میشود. این زمان را «دوره سارونیک» یا ساروز Saros گویند. بنابراین در ۶۰۰ سال قبل از میلاد بابلی ها با دانستن این ساروزها میتوانستند کسوف را پیشگویی کنند.

غیر از این مطالب منجمین بابلی محاسبات و اندازه گیریهای محیر العقول از زمان های نجومی کردند بخصوص تفسیهای زیر در باره طول ماه قمری از آنها بیادگار مانده است

نابار بنو (در حدود ۵۰۰ سال قبل از میلاد)	۲۹۵۳۰۶۱۴ روز
کیدنیو (در حدود ۳۸۳ قبل از میلاد)	۲۹۵۳۰۵۹۴ روز
مقداد حقیقی آن	۲۹۵۳۰۵۹۶ روز

معلومات دقیق و حساسی که از این نوع مطالعات میگردد در آنها نیروی پیشگویی ستارگان آسمان و کسوف و خسوف را تقویت مینماید. این موضوع تردید ندارد. زیرا آنها از مطالعات خود در باره ستارگان جهان در آن زمان لذت می بردند، منجمین مانند طالب آسمان حرکت ماه و خورشید و سیارات را مطالعه کرده و طبق عقیده و ایمانی که مردم نسبت بآنها داشتند، از تاثیر حرکت این اجسام در کارهای بشر استفاده کرده و بدیهی است که باین نحو جلب نظر مستر بیهای خود را نموده و ب مردم نشان میدادند که چگونه موقعیتها را بفتح آنها چرخانده اند.

هندسه نیز مانند سایر علوم در بابل دوره درخشانی داشته است. اخیراً لوحهایی از ۱۷۰۰ قبل از میلاد بدست آمده که نشان میدهند در آن زمان بابلی با قضا به معروف فیثاغورث آشنایی داشته اند، در صورتیکه یونانیها در قرن پنجم قبل از میلاد آنرا کشف نمودند. آنها میدانستند که هر گاه اضلاع مثلثی مانند اعداد صحیح ۳ و ۴ و ۵ باشند آن مثلث قائم الزاویه است. یونانیها هندسه دانهای بزرگی بودند، ولی نباید از نظر دور داشت که در حدود هزار سال قبل از آنها، بابلی ها پیشرو این علم بودند.