

آخرین مراحل تکامل ریاضیات و علم حساب در تمدن اسلامی در عهد دولت حفصیان در افریقه

دکتر محمد رضا شهیدی پاک^۱

^۱ استادیار دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکز، فوق دکتری در فلسفه

چکیده

یکی از عوامل اصلی حرکت تمدن ها علوم پایه بویژه علم حساب و ریاضیات و نقش کاربردی آن ها در توسعه بنیادین و پایدار سایر علوم و صنایع است و دانش ریاضیات و حساب رکن اصلی تمدن است، که در عهد دولت حفصیان که خود نمونه مستقلى از تمدن اسلامی در غرب جهان اسلام را بوجود آورد علوم پایه که از عهد موحدین اوج گرفته بود، از رشد و توسعه قابل توجهی برخوردار شد و در حد واسط بین توسعه دانش علوم پایه از قرون وسطی به دوره نوزایی تمدن در اروپا قرار گرفت. فرهنگ و تمدن اسلامی در عهد دولت حفصیان در افریقه (لیبی، تونس، الجزایر کنونی) در بخش غربی جهان اسلام به آخرین مرحله تکامل نهایی خود رسید. حفصیان در توسعه تعلیم و تربیت و تاسیس نهاد های آموزشی موفقیت چشمگیری بدست آوردند و تونس پایتخت آن ها و شهر بجایه از بزرگترین مرکز فراگیری و رشد علوم شد. شکوفایی علوم در عصر حفصیان باعث شد ابن خلدون نخست وزیر دولت حفصیان بخشی از عمر خود را صرف نگارش این پدیده شگفت انگیز قرون وسطی نماید. ابن خلدون در کتاب مقدمه سیر علوم از جمله ریاضیات در تمدن اسلامی تا شکوفایی آن در عهد حفصیان را ذکر کرده است. سیر تکاملی دانش ریاضیات در عهد حفصیان بنابر تحقیقات متخصصان تاریخ ریاضیات اسلامی آخرین مرحله تکامل علم حساب در تمدن اسلامی است و جایگاه کالبدی در تاریخ جهانی علم ریاضی دارد. از فعالیت های علمی قصادی و ابن البنا دو دانشمند ریاضی دان از غرب جهان اسلام به عنوان مقدمه ای برای علوم ریاضی پیش از دکارت و پاسکال یاد کرده اند افریقه. دروه طولانی حکومت حفصیان شاهد تحولات چشمگیری در عرصه طب، هنر، تمدن، شهرسازی، فرهنگ و علوم اسلامی بویژه در زمینه ریاضیات بود. پژوهش به بخشی از دست آورد علمی آن ها در عرصه حساب و ریاضیات با ذکر اثار علمای عصر حفصیان از جمله قصادی و ابن البنا و حصار و قسنطینی پرداخته است که در اثار به جا مانده از آن ها ابتکاراتی در تاریخ ریاضیات انجام داده اند. برخی خاورشناسان چون رنو تقدم ریاضی دانان دوره حفصیان بویژه در استفاده از رموز در جبر را مورد بررسی قرار داده اند. چکیده این مقاله در کنفرانس بین المللی ریاضیات در دانشگاه سان دیا کو امریکا (۲۰۱۳) نمایه شده است و در چهل و هفتمین کنفرانس ملی ریاضیات ایران در دانشگاه علم و صنعت ایران (۱۳۹۷) به صورت شفاهی ارایه شده است و بخشی از کتاب علوم و معارف عهد حفصیان است که به صورت این مقاله مجدداً تحریر شده است. این پژوهش تمدن اسلامی را به عنوان پدیدار و واقعیت تاریخی در نظر گرفته است. جهت تغییراتی باعث شد ادامه تحقیقات این علم پایه از مرزهای تونس به اروپا منتقل و در آن جا به توسعه برسد و حیات آن در زمینه سازی تمدن غرب مسیحی ادامه پیدا کند. حساب و ریاضیات علوم کاربردی و نقش خون در رگ های سایر علوم و صنایع دارد، وضع اجتماعی و سیاسی و فرهنگ و تغییرات نفس انسان ها ارتباط منظم و سیستماتیک بین علم پایه و سایر فنون را در تمدن اسلامی از دست داد و در مغرب زمین بدست آورد. این یکی از فرضیه های پژوهش است چرا آخرین مرحله تکامل ریاضیات در تمدن اسلامی که در عصر دولت

شیعه موحدین به مرحله کاربردی ریاضیات در سایر علوم و صنعت رسیده بود و در عصر دولت بنی احمر در غرناطه اندلس توسعه یافت اثری اسلامی در کاربرد ریاضیات خلق شد و مبانی نظری توسعه بامهاجرت قلمدادی از اندلس به تونس پایتخت حفصیان و بوسیلہ ابن البنا در عهد مرینی به آخرین حد توسعه رسید اما این آخرین قدم اسلامی اولین گام توسعه کاربردی ریاضیات در غرب مسیحی است. به نظر می رسد فروپاشی زمینه فلسفی فرهنگی اقتصادی و سیاسی اجتماعی جهان اسلام در اثر هجوم صلیبی از غرب و مغول از شرق امکان توسعه طبیعی علوم پایه را از شهرهای اسلامی گرفت. یکی از مهمترین وجوه اهمیت کالبدی دکارت بنیانگذار فلسفه و علوم نوین در غرب نگارش ریاضیات و هندسه تحلیلی و کاربردی است که در تمدن اسلامی در حال وقوع و تکامل بود.

واژه‌های کلیدی: ریاضیات، حساب، علوم پایه، ابن خلدون، قلمدادی، ابن البنا، دکارت

۱- مقدمه تاریخی جغرافیایی و تمدنی :

۱-۱- تاریخ سیاسی و محدوده جغرافیایی دولت حفصیان :

محدوده دولت حفصیان افریقیه، سرزمینی وسیع به نام افریقیه است (امروزه بخش بزرگی از شمال آفریقا است) که از برقه تا جزایر «بنی مزغنه» امتداد داشت. در این دوره تونس، قیروان، بجایه، الجزایر، قسنطینه، زاب، بسکره، جزیره جربه، طرابلس الغرب، بندر بنزرت، از جمله شهرهای مهم افریقیه محسوب می‌شدند. «حفصیان» که خود را وارث خلافت مغربی - آندلسی «موحدین» می‌دانستند، از دهه‌های نخستین قرن هفتم هجری در افریقیه فعال شدند و امور «دولت موحدی» را به دست گرفتند و در سال ۶۲۵هـ اعلام استقلال کردند و «دولت حفصی» را در پایتخت خود تونس، بر پایه اصلاح دینی بنا کردند. دولت حفصی سرانجام پس از چهارصد سال حکومت به علت تغییرات عمده مدیترانه غربی، سقوط آندلس، ظهور اسپانیای متحد و فعال شدن پرتغال در مدیترانه و پیش‌روی دولت عثمانی در افریقیه، سقوط کرد (شهیدی پاک، ۱۳۸۲، ۱۳۸۹، ۱۳۸۴، صص).

۱-۲- سیمای اجمالی تمدن و علوم در عصر حفصیان:

از فرضیه های پژوهش احیا تمدن اسلامی و شروع دور مجددی از آن در افریقیه عهد حفصیان است. تمدن اسلامی در بسیاری از زمینه ها در زمان روی کار آمدن حفصیان رو به انحطاط گذاشته و در حال نابودی بود. در آغاز قرن هفتم هجری جهان اسلام نتایج اسف بار هجوم مغول و جنگ های صلیبی در شرق و سقوط امپراطوری مرابطین و موحدین در آندلس که خروج مسلمانان از آنجا و ظهور دولت های مسیحی را به دنبال داشت؛ تجربه می کرد. افریقیه در جهان اسلام نقطه استثناء بود. موقعیت جغرافیایی، تجمع ثروت و ظهور سلطنت حفصیان؛ مهاجرت آندلسی ها روابط دوستانه با دول اروپایی و اعلام خلافت توسط امرای حفصی، وضعیتی در افریقیه بویژه تونس پایتخت حفصیان و بجایه از مراکز بزرگ تجاری فرهنگی افریقیه بوجود آورد که اجازه داد کاروان فرهنگ و تمدن در افریقیه ادامه مسیر دهد بن خطیب، مورخ دوره حفصی از بجایه به عنوان پایتخت دوم دولت حفصی و دومین مرکز بزرگ قدرت و ثروت در افریقیه یاد کرده است (ابن خطیب، ص ۲۶۷) مسئله اصلی تحقیق رساله اثبات این مطلب است که فرهنگ و تمدن اسلامی در دوره حفصیان در افریقیه به حیات خود ادامه داد. استقلال، پیشرفت و غنای تمدن و فرهنگ اسلامی در غرب اسلامی همواره مورد غفلت قرار گرفته و دیدگاه ها در مورد فرهنگ و تمدن اسلامی معطوف به شرق بوده است و از دیرباز تمدن غرب اسلامی را غیر اصیل و صد در صد متأثر از فرهنگ و تمدن شرق اسلامی تلقی کرده اند. آندره میکل از اینکه، فرهنگ و تمدن غرب اسلامی را در حاشیه تمدن اسلامی و در حکم آستین

لباس بدانند، انتقاد کرده است. با این اوصاف تحقیق و بررسی و نمایش ابعاد تمدن و فرهنگ حفصیان تا حدود زیادی اصلاح چنین دیدگاهی نسبت به ماهیت فرهنگ و تمدن اسلامی در غرب اسلامی خواهد شد. فرهنگ و تمدن اسلامی در سایر نقاط جهان اسلام جایگاه خود را از دست داده و رو به انحطاط گذاشته بود، در دوره حفصیان پربارتر شد و ثمرات جدیدی به تمدن بشری عرضه کرد. شارل اندره جولیان می نویسد: بطور قاطع می توان از پدیده ای به نام «حضاره حفصیه» یاد کرد، و بطوری که ما می توانیم در عرصه فرهنگ و تمدن از فرهنگ و تمدن مستقلی به نام فرهنگ و تمدن حفصی یاد کنیم که مرحله ای از مراحل تعالی تمدن اسلامی به حساب می آید.

۲- جایگاه علم حساب در عصر حفصیان:

۲-۱- کاربرد علم حساب در علوم مختلف بوسیله ریاضی دانان عصر حفصیان:

علم حساب از آغاز مورد توجه فقهای مسلمان جهت تعیین سهم الارث قرار گرفت و به صورت علم کاربردی در فقه اسلامی در آمد و در حوزه میان فقه و حساب و علم فرائض مطرح بود. از این رو به دلیل اشتغال علماء به علم حساب در فهرست عناوین کتب رجالی به علما نسبت داده اند؛ القابی مانند حاسب، فرضی به چشم می خورد. ویژگی دوره حفصی در خصوص علم حساب ظهور چندین عالم و فقیه ریاضی دان قرن هفتم تا نیمه قرن دهم بود که در عین استفاده کاربردی از علم حساب، آثار مستقل نظری در زمینه حساب خلق کردند و علم حساب را چند گام به جلو بردند. عبدالملک بن عبدالله قیروانی، عبدالحق بن ربیع انصاری بجائی و محمد بن قلعی از علمای افریقه در قرن هفتم، در قرن نهم محمد الحباک تلمسانی، که تلخیص ابن بناء در حساب را شرح کرد و تحفه الحساب فی عدد السنین و الحساب را نوشت از جمله این علماء بودند ابوالقاسم بن الحاج محمد القاری صفاقسی تونس (الشیخ المؤخر) ریاضی دان فلکی رساله ای در قواعد حسابه و اعمال هندسیه؛ فی العمل بریج الجیوب، نوشت که حاکی از تحقیقات پیشرفته در براهین حساب و نحوه کاربرد آنها در سایر علوم است. عمرو الصفا قسی ابوالقاسم؛ ریاضی دان نیز رساله ای شبیه رساله ای «شیخ مؤخر» نوشت.

۲-۲- مقدمات لگاریتم در عصر حفصیان:

مهمترین کار در زمینه حساب که پیشرفتی در عرصه علم حساب بود از علی بن ولی ابن حمزه مغربی عالم قرن دهم ساکن الجزائر (ابن حمزه مغربی) انجام شد. او از کسانی بود که زمینه های پیدایش مبانی حقیقی و درست لگاریتم را فراهم ساخت. او در کتاب خود «تحفه الاعداد» با بحث هایی در زمینه رابطه توالی حسابی اعداد و توالی هندسی اعداد مقدمات ابداع لگاریتم را آماده کرد (شهیدی پاک، ۱۳۸۱، ص ۱۵۰ ریال ۱۳۹۵، ص ۲۲۰، ۱۳۹۷، ۱۸).

۳- افریقه عصر حفصیان پرچمدار تولید و پیشرفت در حساب در قرون وسطی :

۳-۱- آثار حصار و ابن البنا در علم حساب

کتاب الحصار در علم حساب از ابوبکر محمد بن عبدالله آندلسی ملقب به «حصار» در سطح وسیعی در تونس مورد استقبال

قرار گرفته و در محافل علمی آن جا تدریس می‌شد کتاب دیگر در زمینه حساب که در درجه اول اهمیت در سراسر غرب اسلامی قرار داشت، کار ابن‌البنّا، ریاضی دان مراکشی به نام تلخیص اعمال الحساب بود آبلی شاگرد ابن‌البنّا (م ۷۲۱هـ) و استاد ابن‌خلدون در تعالیم، از مروجین اندیشه‌های ابن‌البنّا در زمینه حساب در افریقاییه بود. از دیگر شاگردان ابن‌البنّا که در افریقاییه به تدریس علوم ریاضی و حساب مشغول بودند، باید از ابن‌التجار و شریف تلمسانی نام برد شاگردان ابن‌عرفه، یعنی ابن‌القاسم برزلی، و انوغی، مشدالی و حَبّاک (از شارحین تلخیص ابن‌البنّا) از مروجین علم حساب در تونس بودند.

۲-۳- ابن‌البنّا و هموار ساختن راه دکارت و پاسکال: آخرین مرحله تکامل ریاضی در تمدن اسلامی:

آخرین استوانه علم حساب در غرب اسلامی که اندیشه‌های ابن‌البنّا فلکی و ریاضی دان مراکشی صاحب تألیفات متعدد در علم حساب و جبر و مقابله و هندسه و فرائض، است مهم‌ترین کتاب او در حساب که چند قرن کتاب درسی در سراسر غرب و شرق اسلامی بود. تلخیص اعمال الحساب نام داشت. ابن‌البنّا خود آن‌را شرح کرده و رفع الحجاب عن تلخیص اعمال الحساب نامید. گفته شده که ابن‌البنّا در شرح تلخیص اعمال الحساب از تقيیدات و نظریات عالم تونس احمد بن علی بن اسحق که در مراکش زندگی می‌کرد سود جسته است. چندین شرح از علمای افریقاییه، مانند شرح ابن‌قنفذ، شرح هوّاری، عقبایی (۸۱۱) بر التلخیص نوشته شد. عقبایی که همه عمر خود را بین مراکش بجایه، تلمسان سپری کرد آثار مهمی در حساب و فرائض و هندسه به جا ماند شرح تلخیص الحساب ابن‌النبّا، شرح جمل خونجی، شرح قصیده ابن‌یاسمین فی الجبر و المقابله، شرح خوفیه در فرائض، ابن‌خلدون از خوفیه به عنوان مهم‌ترین کتاب در علم فرائض نام برده که در مراکز علمی افریقاییه و سراسر غرب اسلامی تدریس می‌شد مقدمه موسوعه ابن‌خلدون، ص ۹۰۱. کتاب «اللباب فی تعداد الحساب» نوشته محمد بن عمار از افریقاییه از جمله متونی بود که در مراکز درسی افریقاییه تدریس می‌شد قسنطینی کتاب، بقیة الفراض فی الحساب و الفرائض را نوشت. دکتر سوئسی در مورد جایگاه جهانی ابن‌البنّا در علم حساب و نیز نقش او در غرب اسلامی در انتقال علم حساب به اروپا می‌نویسد: «ابن‌البنّا در پایان قرن هفتم و آغاز قرن هشتم هجری زده آنچه را که علوم عربی در حساب و جبر به آن رسیده بود را عرضه داشت کارهای ابن‌بنّا راه را برای دکارت، پاسکال و... آماده ساخت .. سارتن کارهای ابن‌البنّا بویژه تلخیص را ستوده است و از کاربرد فراوان ارقام هندی بوسیله او یاد کرده است. کتاب منهاج الطالب او تلخیصی از زیج احمد بن اسحاق تونسلی معاصر او است. قدیم ترین کاربرد واژه المناخ به معنی تقویم از او است.

۴- استفاده از رموز جبری در ریاضیات در عصر دولت حفصیان

۴-۱- قَلْصَادی (۸۹۱هـ) و قسنطینی

آخرین دانشمند افریقاییه که افکار او سراسر غرب اسلامی را تحت تأثیر قرار داد، مهاجر آندلسی قَلْصَادی بود که سال‌های آخر عمر خود را در تونس گذراند ابوالحسن علی بن محمد قَلْصَادی در سبطه آندلس متولد و بزرگ شد او مدتی در غرناطه تحصیل کرد. مهم‌ترین کار قَلْصَادی در زمینه علم حساب و علم جبر و علم فرائض در تقسیم میراث است. او از ابن‌النبّا مراکشی متأثر بود. رموز جبری که قَلْصَادی به کار گرفت پیشتر در شرق و نیز در غرب توسط یعقوب بن ایوب (۱۲۵۰) و قسنطینی (۸۱۰/ ۱۴۰۷) کارگزار بلند پایه دولت حفصی به کار گرفته شده بود. در مقاله الارقام و الرموز فی ریاضیات العربیه به نقش ابن‌البنّا و قَلْصَادی و ابن‌غازی از علمای غرب اسلامی در این زمینه اشاره شده است. قَلْصَادی و ابن‌البنّا

حرف جیم را علامت جذر تربيعی قرار دادند. امروزه به جای علامت و رمز «ج» از $\sqrt{\quad}$ استفاده می‌شود. یک نمونه از کاربرد عبارات رمزی در حساب و معاملات روزمره: «لک ثلاثه اموال الاربعین شیئاً» می‌شود: «۳م - ۴۰ش ل ۴۴ - ۱م». از ابتکارات قصادی به کارگیری انواع کسور در حل مشاغل فرائض و تقسیم موارث بود. او این مطلب را در کتاب «المستوفی لمسائل الحوفی» و «لباب تقریب الموارث و منتهی العقول البواحد» نشان داد. سارتن بحث او از اعداد متحاب را جزو نوادر تحقیقات علم حساب در قرون وسطی دانسته است. کتاب خط النقاب قسنطینی قاضی دولت حفصیان که در آن از رموز جبری استفاده کرده است، مورد بررسی خاورشناس ژرنو قرار گرفته و او علائم رمزی سه نقطه علامت \times و... سارتن گزارش رنو را آورده است.

۴-۲- آثار قصادی در حساب محض:

۱. غنیة ذوی الالباب فی شرح کشف الجلباب
۲. کشف الاستار عن علم حروف الغبار
۳. کشف الجلباب عن العلم الحساب
۴. انکشاف الجلباب عن فنون الحساب
۵. قانون الحساب و غنیة ذوی الالباب
۶. رساله فی معانی الکسر و السبط
۷. رساله فی معرفه استخراج المركب و البسط
۸. شرح ارجوزه الیاسمینیه.
۹. شرح ذوات الاسماء
۱۰. شرح تلخیص ابن النبأ
۱۱. تبصره المبتدی بالقلم الهندی
۱۲. التبصره الواضحه فی مسائل الاعداد اللأئحه.

۵- نتیجه: علوم ریاضیات و حساب ایران و هند در اندلس به تکامل رسید و باعث تحویل اروپا شد

علم پایه ریاضیات که در ادبیات علمی به مقام ارجوزه رسید تکامل نهایی خود در تمدن اسلامی را بدست آورد به نظر می‌رسد نظریه نفس در انتقال علوم در سرنوشت ریاضیات در تمدن اسلامی قابل اثبات است و تغییرات نفوس در جوامع و جمعیت اسلامی وضعیتی ایجاد کرد که دانش پایه ریاضیات نتوانست به عمر طبیعی و سیستماتیک خود در جوامع اسلامی ادامه دهد مهمترین علت این شرایط وضعیت ناشی از تخریب جنگ مغول و صلیبی در اندلس و در شرق در قلب جهان اسلام بود. در غرب اسلامی جایی که آخرین مرحله تکامل ریاضیات با قلم قصادی رقم می‌خورد با هجوم صلیبی دول اروپایی و دولت اراگون و قشتاله اندلس در معرض سقوط قرار گرفت و زمینه اجتماعی توسعه علوم مختل و منحل شد از جمله قصادی شهر

خود در اندلس را ترک کرد و به تونس گریخت و آرامش دانشمندان از دست رفت و گهرهای علم نصیب صلیبیون اروپا شد. با توسعه فوق العاده کمی و کیفی روبرو شد و در شرق جهان اسلام مراکز آموزش علوم ریاضیات شکل گرفت و متون درسی ماندگار پدید آمد و تمدن اسلامی بخشی کالبدی از دانش بشری در این زمینه را تکامل بخشید. بدنبال تهاجم صلیبی غرب و مغول شرق هفت قرن تجارب دانش ریاضیات در تمدن اسلامی به غرب جهان اسلام منتقل شد و در مراکز آموزشی افریقه و در تونس پایتخت دولت نوبنیاد حفصیان به همراه تجارب علوم ریاضیات اندلسی های مسلمان به حیات تکاملی خود ادامه داد و دانش ریاضیات را به سرحد پیشرفت خود در پایان قرون وسطی رساند. پژوهش حاضر این پدیده انتقال و پیشرفت و احیا و استمرار ریاضیات در آخرین دوره تمدن کلاسیک اسلامی را نشان داد. ریاضیات در عصر موحدین کاربردی شد و چندین مهندس عصر موحدین تحقیقات نظری و عملی در این مورد ارایه دادند اما وضعیت جهان در بخش شهرهای اسلامی اجازه استمرار کاربرد علوم پایه در توسعه علم را نداد و این کار در اروپا بوسیله دکارت و نیوتن و پاسکال صورت گرفت.

۶-منابع

- شهیدی پاک ، فرهنگ و تمدن اسلامی در عهد حفصیان در افریقه ، ۱۳۸۱، تهران کتاب چکیده واحد علوم و تحقیقات تهران .
 شهیدی پاک ، فرهنگ و تمدن اسلامی در عهد حفصیان در افریقه ، قم نشر علویون ۱۳۹۵ .
 شهیدی پاک ، تاریخ علوم و معارف اسلامی در عهد حفصیان در افریقه ، قم ، سرای کتاب ، ۱۳۹۷ .
 شهیدی پاک ، محمدرضا چهل و هفتمین کنفرانس ملی ریاضی ایران ۱-۴- شهریور ۱۳۹۷ .

Mohammadreza Shahidipak*, Islamic Azad University Central Tehran Branc ,*Final period of Mathematic in the west of Islamic world in Medieval.* ۲۰۱۳ :: Joint Mathematics Meetings :: SanDiego, jointmathematicsm meetings.org/meetings/national/jmm2013/2141_presenters.html

Final period of the development of Islamic mathematics in Hafsids Dynasty in Ifriqyah

Dr.Mohammadreza Shahidipak
Islamic Azad University Central Tehran Branch

Abstract

There is In the history of science, obvious phenomenon of the role of Muslims in development of mathematic but paper present special subject in final period of Islamic mathematic and his stage in transferring of mathematical sciences to Europe . in hafsids dynasty flourished any aspect of mathematic sciences as : arithmetic, mathematical geography, geometry, applied and speeding up calculations, creating new relations, equations and symbols and solving new problems and by these progress , Tunisia the capital of hafsids kingdom became the bridge for transfer mathematic to Europe. The present article has shown that Islamic west mathematicians created final stage of development of mathematic before Newton and Pascal. The works of some individuals provide clear proof for this theory in the world of mathematic history as the books of Qals_aadi , and Hassar, IBN-AL-Banna,by creating many symbols like the letter , as a radical for stage of mathematic development as his book J_am__ Al-Mab_ad__ wa Al-Gh_ay_at on mathematical geography . , his books are considered as the most important works through east to west of the world for final stage of development in mathematical geography. This phenomenon in A part of the doctoral thesis of the author deals .

Key words: Mathematics, Qalasadi, Hafsids dynasty.