

وسط ایشیا کے مسلم سائنس دان

خالد مسعود ☆

مسلمانوں کی تاریخ میں وسط ایشیا کا علاقہ بڑا مردم خیز ثابت ہوا ہے۔ اس سر زمین کو دنیائے اسلام کے بعض نامور اہل علم کا وطن ہونے کا شرف حاصل ہے۔ ان میں تفسیر، حدیث، فقہ، کلام اور فلسفہ کے امام فن تو شامل ہیں ہی، دنیائے سائنس کی بے حد اہم شخصیات بھی اسی سر زمین سے تعلق رکھتی ہیں، اور یہ وہ شخصیات ہیں جن کی خدمات پر امت اپنا سرفخر سے بلند کر سکتی ہے۔ الخوارزمی، الفرغنی، البیرونی اور ابن سینا ازمنہ و سنی کے ایسے نامور سائنس دان ہیں جن کی بڑائی کا اعتراف نہ صرف مسلمانوں نے بلکہ مغرب کے علمائے سائنس نے بھی کیا ہے۔ واشنگٹن کے کارنگی انسٹی ٹیوشن کے پروفیسر جارج سارٹن نے اپنی مشہور تصنیف مقدمہ تاریخ سائنس (An Introduction to the History of Science) میں نویں صدی قبل مسیح سے لے کر چودھویں صدی کے آخر تک سائنس کی نشوونما کی جو روداد قلمبند کی ہے اس میں اس نے ہر نصف صدی کا عنوان کسی ایسی شخصیت کو بنایا ہے جس کا کام اس کے نزدیک اس دور میں دنیا بھر میں سب سے زیادہ واقع رہا۔ اس کتاب میں آٹھویں صدی کے نصف آخر سے لے کر گیارہویں صدی کے نصف آخر تک سات نصف صدیاں خالصتاً مسلمان سائنس دانوں سے منسوب کی گئی ہیں۔ ان سات میں سے دو نام محمد بن موسیٰ الخوارزمی اور ابو ریحان البیرونی وسط ایشیا سے تعلق رکھنے والے سائنس دانوں کے ہیں۔ یہ ان کے کام کے کم و کیف کی عمدگی کا منہ بولتا ثبوت ہے۔ مسلمانوں کی تاریخ میں سائنس پر پہلا منضبط و مرتب کام سرکاری اہتمام سے بغداد کے بیت الحکمت (۱) میں ہوا۔ ڈیڑھ سو برس تک قائم رہنے والے اس ادارہ سے وابستہ لوگوں نے دنیا بھر سے سائنسی علوم جمع کر کے ان کی درجہ بندی کی، ان کو مرتب کیا اور ترقی دی۔ اس خدمت میں جو لوگ پیش پیش رہے ان میں چند اہم نام محمد بن موسیٰ الخوارزمی،

☆ ریسرچ سکلر، قائد اعظم لائبریری، لاہور۔

ابوالعباس احمد الفرغانی اور احمد بن عبداللہ حبش الحاسب کے نام ہیں جن میں سے ہر ایک کا کام کئی کئی اداروں کے کام پر بھاری ہے اور ان سب کا تعلق وسط ایشیا سے تھا۔ پندرہویں صدی میں اسلامی سائنس کا شاہکار ادارہ خود وسط ایشیا کے مرکزی شہر سمرقند میں قائم ہوا جس میں وقت کے بہترین دماغ جمع تھے۔ انہوں نے نہایت ترقی یافتہ آلات سے کام لے کر فلکیاتی مشاہدات کیے۔ اس ادارہ کی تحقیقات نے یورپ میں علم الافلاک کی تدوین نو کی راہ ہموار کی۔

شیخ الرئیس بو علی سینا اور ابو ریحان البیرونی دونوں کا تعلق وسط ایشیا سے تھا۔ ان کو علاقہ میں سیاسی عدم استحکام کے باعث کہیں جم کر کام کرنے کا موقع نہ ملا (۲) اور وہ ایک سے دوسرے اور دوسرے سے تیسرے دربار کے ساتھ منسلک ہوتے رہے تاہم ان کا کام غیر معمولی طور پر عظیم الشان ہے۔ انہوں نے علوم میں نئی راہیں پیدا کیں اور سائنس کو مرتب و کارآمد بنانے میں بڑی کاوش کی۔ عالمی سائنس دانوں کی صف میں ان کا مقام نہایت بلند ہے۔

ان بڑے ناموں کے علاوہ اس علاقہ نے ایسے سائنس دان پیدا کیے جنہوں نے سائنس کی کسی خاص شاخ میں کام کیا یا کسی مشکل کتاب کی شرح لکھی یا کسی علم کو عام لوگوں کے لئے مفید بنانے کی سعی کی۔ ان کا کام اپنی جگہ بڑی اہمیت کا حامل ہے کیونکہ ان کی خدمت سائنس کی ترقی کے لئے تھی۔

وسط ایشیا کے نمایاں سائنس دانوں کے مختصر احوال اور ان کے کام کا تعارف حسب ذیل

ہے۔

الف۔ بیت الحکمت سے وابستہ سائنس دان

۱۔ محمد بن موسیٰ الخوارزمی (م ۸۵۰ء)

یہ اپنے عہد کا عظیم ریاضی دان تھا۔ سارن کی رائے میں ازمندہ وسطیٰ میں علم ریاضی کو کسی بھی دوسرے ریاضی دان سے زیادہ اس نے متاثر کیا (۳)۔ اس نے نہ صرف اس کو ایک علم کی حیثیت سے مدون و مرتب کیا بلکہ اس کو نئی جہتیں دیں اور اس طرز پر ترقی دی جس کی بدولت یہ آج تک نشوونما پاتا جا رہا ہے۔ اس نے اس کو دوسرے علوم میں داخل کرنے کی طرح بھی ڈالی جس سے اس کی افادیت میں بے پناہ اضافہ ہوا۔

الخوارزمی قدیم شہر خوارزم، جو موجودہ خیوا (ازبکستان) کے قریب واقع تھا، میں پیدا ہوا۔ اس کی ابتدائی زندگی پردہ خفا میں ہے۔ عباسی خلیفہ المامون کے عہد حکومت (۸۱۳ء تا ۸۴۷ء) میں وہ بیت الحکمت کے سائنس دانوں کی ٹیم میں شامل ہوا اور اس ادارہ کے ناظم کے عہدہ تک پہنچا۔ بیت الحکمت سے وابستگی کا زمانہ اس کی شہرت کا زمانہ ہے۔

الخوارزمی کا تعلق اس زمانہ سے ہے جب اعداد سے کام لینا ابھی ممکن نہ ہوا تھا۔ تحریر میں عدد کا ذکر آجاتا تو لوگ اس کو ہندسوں کی بجائے لفظوں میں ادا کرتے۔ المامون کے حکم سے جب سائنسی علوم کو اکتاف عالم سے حاصل کیا گیا تو ہندوستان سے ہندسوں کا تصور ہاتھ آیا۔ الخوارزمی کو اس کی اہمیت کا احساس ہوا اور اس نے اس کی بنیاد پر اعداد اور حساب کا علم مرتب کرنا شروع کیا۔ اس نے اعداد کی مقامی قیمت مقرر کر کے اکائی، دہائی، سینکڑے، ہزار اور اس سے اوپر کی رتیبیں لکھنے کی طرح ڈالی۔ ان میں عدد کی جو جگہ خالی ہوتی اس کو نقطہ کی صورت میں لکھتا۔ اس طرح الخوارزمی نے صفر کو بطور عدد استعمال کیا۔ اس کے بعد اس نے اعداد کی جمع تفریق کے قواعد منضبط کیے اور علم الحساب کو ایک آسان اور مفید علم بنا دیا۔ علم حساب پر اس کی تصنیف کا نام حساب العدد النندی تھا جس کی اصل اب ناپید ہے۔ البتہ اس کا وہ ترجمہ موجود ہے جو بارہویں صدی میں لاطینی زبان میں ہوا۔ اس علم کو یورپ میں رائج کرنے والا پیمسا کالیو نارڈو ہے جس نے اس نظام کی خوبیوں سے واقف ہو کر خود بھی علم الحساب پر ایک کتاب لکھی۔ اٹھارویں صدی تک الخوارزمی کی نسبت سے علم حساب کو یورپ میں الگورزم (Algorism) اور اسپین میں گورزمو کہا جاتا رہا۔ حسابی قاعدہ لاگرتھم (Logarithm) میں بھی الخوارزمی کا نام پہچانا جاسکتا ہے۔

ریاضی کی دوسری شاخ الجبرا کا حقیقی بانی الخوارزمی کو مانا گیا ہے۔ بعض معلوم مقداروں کی مدد سے کسی نامعلوم مقدار تک پہنچنے کا تصور حرائیوں کے ہاں موجود تھا لیکن یہ کسی مرتب شکل میں نہ تھا۔ نیز اس زمانہ میں دنیا جیومیٹری سے زیادہ متعارف تھی اور لوگ اس کی مدد سے نامعلوم مقداروں تک پہنچنے کی کوشش کرتے تھے۔ الخوارزمی نے اس علم کو بھی اپنے علم حساب کے انداز پر مرتب کیا۔ اس میں بھی جمع اور تفریق کے قاعدے استعمال کیے۔ اور حسابی جملوں کو مختصر کر کے مساواتوں کی شکل میں تبدیل کرنے کی طریقے تجویز کیے جن کے حل کے نتیجے میں وہ

نامعلوم مقدار تک پہنچ جاتا۔ اس طور پر الخوارزمی دو درجی مساواتوں کو حل کرنے میں کامیاب ہوا۔ مثال کے طور پر اس نے مساوات $U^2 + 10 = 39U$ کو نہ صرف الجبرائی طریقوں سے حل کیا بلکہ اس کا ثبوت جیومیٹری کی اشکال سے مہیا کیا۔ الخوارزمی نے یہ نئی دریافت اپنی کتاب المختصر فی حساب الجبر والمقابلہ میں بیان کی جس میں الجبر سے مراد منفی اعداد کو مثبت اعداد میں بدلنا اور المقابلہ سے مراد ایک مساوات کے دونوں اطراف میں یکساں کی بیشی سے نئی مساوات قائم کرنا تھا۔ اس کتاب کا لاطینی ترجمہ چودھویں صدی کے کنتھی (Canacci) نے کیا۔ اس نے کتاب کے نام میں سے المقابلہ کا لفظ حذف کر دیا۔ اس طرح سولہویں صدی تک ریاضی کی اس شاخ کو الجبرا ہی کے نام سے پکارا جانے لگا (۴)۔ کتاب المختصر کا انگریزی ترجمہ ۱۸۳۱ میں شائع ہوا۔ اس کا اصل عربی متن ۱۹۳۹ء میں قاہرہ میں چھاپا گیا۔

ریاضی کی کتابوں میں مسائل کے حل کی سہولت کے لئے آج تکوناتی جدولیں (Trigonometric Tables) شامل کی جاتی ہیں۔ ان کے آغاز کا کریڈٹ الخوارزمی کو حاصل ہے۔ اس سے پہلے قائمہ زاویہ مثلث کے ارتفاع اور وتر کے مابین نسبت (جس کو آج Sine کہتے ہیں) کا تصور موجود تھا۔ الخوارزمی نے اس میں ارتفاع اور قاعدہ کے مابین نسبت ظل (جس کو آج Tangent کہتے ہیں) کا اضافہ کیا۔ اور مثلث کے مختلف زاویوں کے لئے نسبتوں کی جدولیں تیار کیں۔ ان پر ہسپانیہ کے مسلمہ الجبر علی نے دسویں صدی کے نصف آخر میں نظر ثانی کی اور وہاں سے یہ علم بارہویں صدی میں یورپ کو منتقل ہوا (۵)۔

الخوارزمی نے فلکیات میں سیاروں کی پوزیشنوں کی جدولیں تیار کیں جو ہندوستان سے لائی ہوئی علم نجوم کی تین کتابوں۔ سوریا سدھانتا، چندا جادیکا اور برہما گیتا کے مطالعہ پر مبنی تھیں۔ ان جدولوں کو زنج السنہند کا نام دیا گیا۔ الخوارزمی نے دو رسالے اس دور کے کمپیوٹر اصطربلاب۔ پر اور ایک رسالہ دھوپ گھڑی کی ساخت پر لکھا۔ اس نے جغرافیہ پر پہلی مفصل کتاب صورت الارض کے نام سے لکھی۔ یہ اگرچہ یونانی جغرافیہ دان بطلمیوس (Ptolemy) کے جغرافیہ پر مبنی تھی لیکن اس میں الخوارزمی نے یونانیوں کے کئی تصورات کی تصحیح کی تھی۔ اس نے نئے زمین و فلکی نقشے اور کئی شہروں کے محددات (Coordinates) درج کر کے جغرافیہ کے علم میں ایک جدت پیدا کی۔

۲۔ ابو العباس احمد بن محمد بن کثیر الفرغانی

یہ سائنس دان فرغانہ، جو ازبکستان کا مشہور شہر ہے، میں پیدا ہوا۔ اس کی ابتدائی زندگی کے حالات نہیں ملتے۔ اس کو بھی مامون کے دربار میں پہنچ کر شہرت ملی۔ بیت الحکمت میں یہ فلکیات کے شعبہ میں کام کرتا رہا۔ اس نے یونانی ہیئت دان بطلموس کی فلکیات پر کام شروع کیا تو جلد ہی اس کی غلطیوں سے آگاہ ہو گیا اور اپنی تحریروں میں جگہ جگہ اس سے اختلاف کیا۔ اس کی خصوصی دلچسپی کا میدان افلاک میں فاصلوں کی پیمائشیں تھیں۔ اس نے کائنات کی وسعت کی آخری حد ۸۶۰۲ کروڑ انگریزی میل بتائی۔ اس کی پیمائشوں کی صحت کا اندازہ کرنے کے لئے حسب ذیل جدول ملاحظہ ہو۔

حجم	(ملین میلوں میں)	زمین سے فاصلہ	کم از کم	
(زمین = 1)	زیادہ سے زیادہ			
0.026	0.256	0.134	الفرغانی	چاند
0.0204	0.252	0.221	جدید	
1.63	35.4	4.47	الفرغانی	مریخ
0.14	234	35	جدید	
166	4.47	0.666	الفرغانی	زہرہ
0.87	160	26	جدید	
.95	57.5	35.4	الفرغانی	مشتری
1355	580	370	جدید	

اس جدول میں چاند سے متعلق پیمائشیں حیرت انگیز طور پر جدید مطومات کے ساتھ مطابقت رکھتی ہیں۔ باقی سیاروں کی پیمائشوں میں غلطی کی شرح زیادہ ہے۔ لیکن یاد رکھنا چاہیے کہ الفرغانی کے یہ اندازے ایک ہزار برس پہلے کے ہیں جب آلات پیمائش نہ ہونے کے برابر تھے اور لوگوں کو یہ تک باور کرانا بھی مشکل تھا کہ آسمان کوئی جلد چمکتی نہیں ہے جس میں قمقمے روشن ہوتے ہیں بلکہ ایک بلندی کا نام ہے جس کی انتہا غیر معمولی طور پر دور ہے اور اس میں اجرام فلکی رواں دواں ہیں۔

علم ہیئت پر الفرغانی کی تصنیف کا نام کتاب فی الحرحہ السماویہ و جوامع علم النجوم ہے جس کا لاطینی ترجمہ بارہویں صدی میں ہوا اور اس نے یورپ کی فلکیات کو بے حد متاثر کیا۔ اس کتاب کے نسخے آکسفورڈ، پیرس اور قاہرہ میں موجود ہیں۔ الفرغانی نے اصطراب کی ساخت پر بھی کتابیں لکھیں جن کے نسخے برلن اور پیرس میں محفوظ ہیں۔

الفرغانی سائنس دانوں کی اس ٹیم میں شامل تھا جو مامون الرشید نے کرہ زمین کا قطر معلوم کرنے کے لئے قائم کی تھی۔ نیز اسی نے ۸۶۱ء میں خلیفہ المتوکل علی اللہ کے حکم سے فسطاط کے مقام پر دریائے نیل کی طغیانی ناپنے کے لیے ایک پیمانگی آلہ نصب کیا اور ایک شمسی گھڑی تعمیر کرائی (۶)۔

۳۔ جش الحاسب

اس کا اصل نام احمد بن عبداللہ المروزی تھا۔ موجودہ تاجکستان کے قدیم شہر مرو کا یہ باشندہ بیت الحکمت میں بطور ہیئت دان تعینات رہا۔ اس نے طویل مدت تک سورج، چاند اور سیاروں کی حرکات اور طلوع و غروب کا مطالعہ کر کے ان کی پوزیشنوں کی جدولیں تیار کیں۔ الجوارزمی کی جدولیں ہندی طریقہ پر مرتب ہوئی تھیں جبکہ جش نے ان کو دو مختلف طریقوں سے مرتب کیا۔ یہ جدولیں زنج مامونی اور زنج ممتحن کہلائیں۔ زنج ممتحن برلن اور استنبول میں محفوظ ہے۔

جش نے سورج کے ارتفاع کی مدد سے وقت کا تعین کرنے کی پہلی مثال قائم کی (۷)۔ اس کے بعد یہ طریقہ مسلمان ہیئت دانوں میں معروف ہو گیا اور وہ ظہر اور عصر کی نمازوں کے اوقات کا تعین کرنے کے لئے ایک مثل یا دو مثل سایہ کی اصطلاحیں استعمال کرنے لگے۔ اسی سایہ کے تصور پر ظل زاویہ (Tangent) کی جدولیں بھی تیار ہوئیں جن کی تیاری میں نہ صرف جش نے بلکہ الجوارزمی نے بھی کام کیا۔ جش نے کروی سطح پر فاصلوں کی پیمائش میں ٹکونیاتی نسبتوں کو استعمال کیا۔

جش کا بیٹا ابو جعفر بھی اپنے وقت کا ایک ہیئت دان اور آلات سازی کا ماہر تھا۔ اس نے اصطراب پر ایک کتاب لکھی۔

ب۔ وسط ایشیا کی ولایات کے سائنس دان

۱۔ ابو ریحان محمد بن احمد البیرونی

۹۷۳ء میں خوارزم کے نواح میں پیدا ہوا۔ یہ علاقہ اس وقت ازبکستان میں خیوا کے قریب ہے۔ خوارزم کے ہیئت و ریاضی دان ابو نصر منصور بن علی سے ریاضی پڑھی۔ سترہ برس کی عمر میں سائنسی تجربات شروع کر دیئے اور ۲۲ سال کی عمر میں خود ایک پیمانہ آلہ ایجاد کر کے اس کی مدد سے ۹۹۵ء کے انقلاب صیفی (Summer Solstice) کا مطالعہ کیا۔ سامانی سلطان منصور بن نوح کے دربار میں پہنچا لیکن سلطان کی حکومت کو ثابت نہ تھا۔ چنانچہ جلد ہی بھاگ کر جرجان چلا گیا۔ وہاں اس نے ۱۰۰۳ء میں دو چاند گروہوں کا مشاہدہ کیا اور وہاں کے سلطان قابوس کے لئے تاریخ کی کتاب الاثار الباقیہ عن القرون الخالیہ تصنیف کی۔ جرجان میں حالات ناموافق ہوئے تو رے پہنچا۔ وہاں الجندی کے تعمیر کردہ سدس (Sextent) کا مطالعہ کیا اور اس پر ایک رسالہ تحریر کیا۔ اس کے بعد اپنے وطن خوارزم واپس آیا اور وہاں کے والی ابو العباس مامون کی ملازمت اختیار کر لی۔ یہ قیام بھی دیریا ثابت نہ ہوا کیونکہ ۱۰۱۷ء میں سلطان محمود غزنوی نے خوارزم کا علاقہ فتح کر لیا اور وہاں کے علماء و حکماء کو اپنے ساتھ غزنی لے گیا۔ انہی میں البیرونی بھی تھا جس کو محمود نے بطور سرکاری منجم اپنی مہمات میں ساتھ رکھا۔ ہندوستان پر محمود کے حملوں کے دوران البیرونی کو ہندوستان دیکھنے اور وہاں کی تہذیب و تمدن کا مطالعہ کرنے کا موقع ملا۔ اس نے سنسکرت سیکھی اور ہندو دھرم اور فلسفہ سے آگاہی حاصل کی۔ اس نے اپنے مطالعہ کا نچوڑ تاریخ الهند میں پیش کیا جو ۱۰۳۰ء میں مکمل ہوئی۔ ہندوستان میں قیام کے دوران البیرونی نے جہلم کے قریب نندنا کے مقام پر کچھ تجربات کیے اور پہلی بار علم المثلث کو استعمال کر کے کرہ زمین کا محیط ۲۳۷۷۹ میل نکالا۔ آج کی معلومات کے لحاظ سے محیط کی صحیح مقدار ۲۳۸۵۸ میل ہے۔ تقریباً ایک ہزار برس پہلے کی اس پیمائش میں غلطی صرف ۰.۰۳۲ فی صد ہے۔

البیرونی نے اپنے فلکیاتی مشاہدات پر مبنی ایک کتاب القانون المسعودی فی الہیئۃ والنجوم لکھ کر سلطان مسعود غزنوی کو پیش کی۔ اس کتاب کو اسلامی فلکیات میں وہی مقام حاصل ہوا جو مقام ابن سینا کی القانون فی الطب کو طب کے میدان میں حاصل ہوا ہے۔ یہ حیدر آباد دکن سے چھپ چکی ہے۔

۱۰۴۰ء میں مسعود کا بیٹا موود تخت نشین ہوا تو البیرونی نے طبیعیات و کیمیا کی کتاب -
الجمابر فی معرفۃ الجواہر - اس کی خدمت میں پیش کی۔ اس کی آخری اہم کتاب الصیدلہ
فی الطب تھی۔ البیرونی کا انتقال ۱۰۴۸ء یا اس کے بعد غزنی میں ہوا۔

جارج سارٹن نے مقدمہ تاریخ سائنس میں البیرونی کو گیارہویں صدی کے نصف اول کا
سرنامہ بنایا ہے۔ وہ اس کی ناقدانہ بصیرت، حقیقی سائنسی ذہن، حق پسندی، جرات، فکری جستجو
اور رواداری کو خراج تحسین پیش کرتا ہے (۸)۔

البیرونی کی تصانیف کی تعداد ۱۳۶ شمار کی گئی ہے جن میں سے صرف ۲۳ زمانے کی دستبرد
سے بچی ہیں۔ ان میں سے سات بڑی تصانیف ہیں جبکہ باقی رسائل ہیں۔ عثمانیہ یونیورسٹی
حیدرآباد کے اورینٹل ایبلی کیشنر پیورو نے البیرونی کی تصانیف کی اشاعت کے سلسلہ میں بڑا کام کیا
ہے (۹)۔

قرون وسطیٰ میں اعداد ہندی اور عدد میں ان کی مقامی قیمت کی بہترین وضاحت البیرونی
کے ہاں ملتی ہے۔ اس نے سلسلہ ہندسیہ (Geometrical Progression) کے حل کے
لئے کلیہ معلوم کیا اور اس کے مطابق شطرنج کے خانوں میں رکھی ہوئی اشیاء کی تعداد معلوم کی۔
اس نے زاویہ کو تین برابر حصوں میں تقسیم کرنے کا طریقہ معلوم کیا اور تطبیقی تحلیل
(Stereographic Projection) کا ایک سادہ طریقہ تجویز کیا جو ۱۶۶۰ میں تجویز کیے گئے
نکولسی ڈی پرنو کے طریقہ کے مماثل تھا۔

البیرونی کے زمانہ میں یونانیوں کے تصور کے مطابق زمین کو نظام شمسی کا مرکز مانا جاتا تھا۔
یہ تصور غیر حقیقی تھا اور کئی مسلمان سائنس دان اس کی مشکلات کو حل کرنے کی کوشش کر چکے
تھے۔ البیرونی نے طبیعیات کے قواعد کی رو سے زمین کے نظام شمسی کے وسط میں ہونے کو غلط
قرار دیا اور سورج کے مرکز ہونے کے امکان پر بحث کی۔ اس کے زمانہ میں ایک ہیئت دان
ابوسعید البجزی نے الزورقی کے نام سے ایک اصطراب اس اصول پر بنایا کہ سورج نظام شمسی کے
وسط میں ہے۔ البیرونی نے اس کوشش کی تحسین اور بنانے والے کی بہت تعریف کی۔ حقیقت کو
بڑی حد تک پا جانے کے باوجود البیرونی اس مسئلہ میں متردد رہا (۱۰) اور سورج کی مرکزیت کا نظریہ
پیش کرنے کا کریڈٹ سولہویں صدی کے کوپرنیکس کو ملا۔

الیرونی ایک عظیم جغرافیہ دان تھا جس نے یونانی، ہندی، عربی اور ایرانی جغرافیہ کا ناقدانہ جائزہ لیا اور اس کی خامیوں سے آگاہ کیا۔ اس نے ہندوستان کا جغرافیہ لکھ کر علاقائی جغرافیہ (Regional Geography) لکھنے کی روایت کا آغاز کیا اور جغرافیہ میں علم ریاضی سے استفادہ کر کے اس نے اس سائنس کو ایک نئی جہت دی۔ آگے چل کر جغرافیہ نے ریاضیاتی بنیاد ہی پر نشوونما پائی۔ الیرونی نے متعدد بڑے شہروں کی جغرافیائی پوزیشن کے تعین کے لئے ان کے عرض بلد اور طول بلد نہایت صحت کے ساتھ نکلے اور بہت سی ارضیاتی مساحات معلوم کیں۔ اس نے ایشیا و یورپ کے شمالی علاقوں کے بارے میں پہلی مرتبہ صحیح معلومات دیں۔ اس نے واضح طور پر لکھا کہ ایشیا اور یورپ کے شمال میں واقع سمندروں کے راستے چین سے اسپین تک پہنچنا ممکن ہے۔ اس نے یہ بھی بتایا کہ بحر ہند اور بحر اوقیانوس افریقہ کے جنوب میں ملے ہوئے ہیں۔ ۱۶۴۳ء میں ولگا ترکوں کی ایک سفارت سلطان محمود کے دربار میں آئی۔ اس نے بتایا کہ انتہائی شمالی علاقوں میں رات اور دن کئی کئی مہینوں پر محیط ہوتے ہیں۔ سلطان کو اس بات پر یقین نہیں آیا لیکن الیرونی نے وضاحت کر کے اس کی جغرافیائی توجیہ کی۔

الیرونی نے سطح زمین کی ساخت کے متعلق ایسے نظریات پیش کیے جو آج تک درست تسلیم کیے جاتے ہیں۔ اس نے بتایا کہ دریاؤں یا میدانوں میں پانی جانے والی ریت دراصل چٹانوں کے ذرات ہیں جو موسمی عوامل کے تحت چٹانوں کی ٹوٹ پھوٹ سے بن گئے ہیں۔ ہندوستان کی زمین میں پائے جانے والے گول پتھروں کی بنا پر اس نے یہ نظریہ پیش کیا کہ گنگا کے میدان کی جگہ پہلے ایک سمندر تھا۔ پہاڑوں سے بہ کر آنے والی مٹی کے بھر جانے سے اس سمندر کی جگہ میدان وجود میں آیا (۱۱)۔ یہی حال جزیرہ نمائے عرب کا ہے۔ سطح زمین پر کبھی پانی کی جگہ خشکی اور خشکی کی جگہ پانی آ جانے کے واقعات کے بارے میں اس نے رائے دی کہ یہ زمین کے مرکز ثقل میں تبدیلی کا نتیجہ ہوتے ہیں۔ آج اس کی توجیہ سطح زمین کی پہلیوں کی حرکت سے کی جاتی ہے۔

الیرونی نے ترازو کی ساخت میں تبدیلی کر کے قانون ارضمیدس کے اطلاق کا نیا طریقہ نکالا اور اس کی مدد سے آٹھ دھاتوں اور دس قیمتی پتھروں اور مائعات کا وزن مخصوص (Specific Gravity) معلوم کیا (۱۲)۔ جدید ترین معلومات کے ساتھ اس کے نتائج کا تقابل حسب ذیل

۴-

دہات کی نوعیت	سونا	تانبا	لوہا	قلعی
البیرونی	19ء26	8ء92	7ء82	7ء22
جدید قیمت	19ء26	8ء85	7ء79	7ء29
پتھر کی نوعیت	نیلم	زمررد	موتی	بلور
البیرونی	3ء91	2ء73	2ء73	2ء53
جدید قیمت	3ء90	2ء73	2ء75	2ء58

یاد رہے کہ اشیاء کا وزن مخصوص ان اشیاء کے خالص ہونے کی ایک دلیل سمجھا جاتا ہے۔ یہ حقیقت ہے کہ البیرونی اپنے طرز فکر، انداز تحقیق، وسعت معلومات، سب کے لحاظ سے جدید دور کا ایک سائنس دان معلوم ہوتا ہے۔

۲- ابو علی الحسین بن عبداللہ بن سینا۔ (م ۱۰۳۷ء)

بخارا (ازبکستان) کے قریب اٹلنہ کے مقام پر ۹۸۰ء میں پیدا ہوا۔ باپ سالمانی دربار سے وابستہ تھا۔ اس نے بیٹے کو بڑے اہتمام سے تعلیم دلوائی جس کے نتیجے میں اس کو سولہ برس ہی کی عمر میں سائنسی علوم میں مہارت حاصل ہو گئی۔ بخارا کا سالمانی والی نوح بن منصور (۳۳۶-۳۳۱ھ) بیمار ہوا تو ابن سینا نے اس کا علاج بڑی کامیابی سے کیا جس سے خوش ہو کر والی نے ابن سینا کو شاہی کتب خانہ سے استفادہ کا اجازت نامہ جاری کیا۔ جلد ہی محمود غزنوی کی بروہتی ہوئی طاقت نے وسط ایشیا کی ریاستوں کو غیر مستحکم کر دیا تو ابن سینا نے فارس کا رخ کیا۔ وہ متعدد شہروں مثلاً طوس، جرجان، رے، ہمدان اور اصفہان میں مقیم رہا۔ اچھا طبیب ہونے کے باعث ہر جگہ اس کی پذیرائی ہوتی رہی لیکن اصفہان کے سوا کہیں طویل قیام کی نوبت نہ آئی۔ یہاں کے والی علاء الدولہ کے پاس پندرہ برس رہا اور سلطان محمود غزنوی کے حملہ کے باعث پھر ہمدان چلا گیا اور وہیں

اس کا انتقال ہوا۔

ابن سینا کی تصانیف دو سو سے زیادہ ہیں۔ اس کی کتاب القانون فی الطب نے بڑی شہرت پائی اور سترہویں صدی تک یورپ کی یونیورسٹیوں مونٹ پلییر اور لووین کے نصاب میں شامل رہی۔ یورپ میں اس کے تیس سے زیادہ ایڈیشن شائع ہوئے۔ یہ کتاب طب کا ایک ضخیم انسائیکلو پیڈیا ہے جس میں عمدہ تالیفی خصوصیات کو کام میں لا کر علم طب کی مختلف شاخوں کو مدون کر دیا گیا ہے۔

ابن سینا لکیر کا فقیر نہیں تھا۔ اس نے کئی نئی بیماریاں دریافت کیں یا معلوم بیماریوں کے عوامل کی نشاندہی کی (۱۳)۔ اس نے درد کی پندرہ قسموں میں امتیاز کیا۔ گردن توڑ بخار (Meningitis) کی صحیح تشخیص کی۔ درم غشائے وسطی (Mediastinitis) اور درم غشاء الریہ (pleurisy) میں فرق کیا۔ دماغ کی رسولی اور معدے کے السر کی نشان دہی کی اور السر کا سبب نفسیاتی دباؤ اور پریشانی کو قرار دیا۔ اس نے یہ رائے ظاہر کی کہ کینسر کے پھوڑے کو آغاز ہی میں عمل جراحی سے دور کرنا ممکن ہے لیکن بیماری کے بڑھ جانے کے بعد یہ عمل مفید نہیں ہوتا۔ جدید طب میں زخموں کی خرابی کا باعث جراثیم کو سمجھا جاتا ہے۔ اس نظریہ کا ابتدائی تصور ابن سینا کے ہاں ملتا ہے۔ وہ کہتا ہے کہ بعض گندے بیرونی اجسام زخم میں داخل ہو کر جب جسم کی رطوبت سے ملتے ہیں تو زخم میں عفونت (Infection) پیدا ہو جاتی ہے۔ یہی اجسام بعض امراض کو متعدد بنا دیتے ہیں۔ ابن سینا نے زخموں کو خراب ہونے سے بچانے کے لئے الکحل یا سپرٹ کو مفید بتایا۔ وہ نفسیاتی طریق علاج کا ماہر تھا۔ اس نے دوا سازی کے طریقوں میں بھی نئے انداز اپنائے۔ اس کے آٹھ طبی رسالے جن میں اصول حفظان صحت، مجرب طریق علاج، علم تشریح اللابدان اور بیماریوں کے اثرات بیان ہوئے ہیں، منظوم ہیں۔

معمولی دھاتوں کو سونے میں بدلنے کی کیمیا یونانیوں سے مسلمانوں کو ملی اور انہوں نے بھی اس ناممکن ہدف پر اپنی توانائیاں صرف کیں۔ ابن سینا نے ان کے کام کا جائزہ لے کر یہ رائے دی کہ دھاتیں وہ عناصر ہیں جن کو خدا نے ایک خاص ہیئت پر پیدا کیا ہے۔ ان کو کسی دوسری دھات میں بدلنا ممکن نہیں۔ دھات کا رنگ تبدیل کر دینے یا اس کا بھرت (Alloy) بنا دینے سے اس کی اصلیت نہیں بدلتی ابن سینا کی یہ رائے بیسویں صدی میں پوری طرح تسلیم کر

لی گئی ہے۔ ابن سینا نے معدنیات کی درجہ بندی کی کوشش بھی کی اور ان کو نمکیات، کبریت، ذوب پذیر (Fusible) اور پتھر میں تقسیم کیا۔

ابن سینا نے ریاضی و ہیئت پر بھی کام کیا اور کئی رسالے تصنیف کیے۔ سارن ریاضی میں اس کی دلچسپی کو محض فلسفیانہ طرز کی دلچسپی قرار دیتا ہے لیکن علی الرفاع نے اس رائے کی تردید کرتے ہوئے یہ ثابت کیا ہے کہ ابن سینا نے ریاضی کے جن جن مسائل کو ہاتھ لگایا ہے ان میں وہ اپنے پیشروں پر سبقت لے گیا (۱۴)۔ ابن سینا نے علم حساب کا عملی اطلاق کرتے ہوئے موسیقی میں چوتھے اور پانچویں سروں کی ضعیف و ترکیب کی شکلیں تجویز کیں جو سنگیت کے نظام (Harmonic System) کی طرف ایک بڑا قدم تھا۔

لبعیات میں ابن سینا نے حرکت پر کام کیا اور بتایا کہ ایک متحرک جسم کے اندر ایک قوت ہوتی ہے جو اس واسطے کی مزاحمت کو دور کرتی ہے جس میں وہ جسم حرکت کر رہا ہوتا ہے۔ اس قوت کو اس نے میل قمری کا نام دیا۔ وہ کہتا ہے کہ یہ قوت خلا میں بھی جسم کو متحرک رکھتی ہے۔ اس کی مقدار کے بارے میں وہ بتاتا ہے کہ اس قوت کے تحت جسم کی رفتار اس کے وزن کے بالعکس متناسب ہوتی ہے۔ یہ تصور اندلس کے مسلمان سائنس دان البطروجی کے واسطے سے یورپ کو ملا اور نیوٹن کے قوانین حرکت کی بنیاد بنا۔

۳۔ ابو محمود حامد بن الحضر الجندی (م ۱۰۰۰ء)

یہ ماوراء النہر میں سیردریا کے کنارے آباد ایک قصبہ غنجد کا باشندہ تھا جو بویہ حکمرانوں کے دربار سے وابستہ تھا۔ البیرونی نے اس کو یکتائے روزگار سائنس دان لکھا ہے۔ یہ ریاضی و فلکیات کا زبردست ماہر اور آلات پیمائش کی ایجاد کا ملکہ رکھتا تھا۔ اس نے ایک کہ فلکی (Armillary Sphere) بنایا، ایک آلہ العامہ (Universal Instrument) ایجاد کیا جو امطرلاب اور ربع (Quadrant) کی جگہ لے سکتا تھا۔ ایک سدس تعمیر کیا جو بویہ حکمران فخرالدولہ کے نام پر السدس الفخری کہلایا۔ اس نے ان آلات کے استعمال پر رسالے تحریر کیے۔ اپنے سدس پر اس کو اتنا اعتماد تھا کہ وہ یہ دعویٰ کرتا تھا کہ وہ اس کی مدد سے زاویے کے درجے ہی نہیں بلکہ دقیقے اور ثانیے بھی صحت کے ساتھ معلوم کر سکتا ہے۔ تیرہویں صدی کے نصف آخر میں مراغہ میں، اور پندرہویں صدی کے اوائل میں سمرقند میں رصد گاہیں قائم کی گئیں تو

الجندی کے اسی سدس کے مطابق وہاں سدس تعمیر کیے گئے۔

السدس الفزری کے استعمال سے الجندی نے رے کا عرض بلد ۳۵ درجے ۳۴ منٹ ۳۹ سیکنڈ نکالا۔ سال ۹۹۴ء کے انقلاب صیفی اور انقلاب شتوی (Summer • Winter Solstices) کے دوران سورج کا ارتفاع معلوم کیا۔ میل منطقہ البروج (Obliquity of the Ecliptic) کی قیمت ۲۳ درجے ۳۲ منٹ ۱۹ سیکنڈ ناپی۔ الجندی نے اپنے ایجاد کردہ آلات کی مدد سے سیاروں کا مشاہدہ کیا اور اپنے مشاہدات الزیج الفزری میں قلمبند کیے (۱۵)۔

الجندی نے الجبرا کی تیسرے درجہ کی مساواتیں حل کیں اور یہ ثابت کیا کہ دو مکعب اعداد کا مجموعہ کبھی کامل مکعب عدد نہیں ہو سکتا۔ علم المثلث کا ایک مشہور اور نہایت کارآمد مسئلہ سائین تھیورم (Sine Theorem) ہے جس کے مطابق ایک مثلث کے زاویے اگر B.A. اور C ہوں اور ان کے مقابل کے اضلاع کی مقداریں B. A. اور C ہوں تو سائین تھیورم کے مطابق

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

سارن کی تحقیق کے مطابق اس تھیوری کا ممکن دریافت کنندہ الجندی ہے (۱۶)۔

۳۔ الخ بیگ (م ۱۳۴۹ء)

یہ سائنس دان عظیم فاتح امیر تیمور کا پوتا تھا۔ یہ طویل عرصہ تک ترکستان کا والی رہا۔ باپ کے انتقال پر ۱۳۴۷ء میں خود بادشاہ بنا لیکن ۱۳۴۹ء میں اس کے ایک بیٹے نے اس کو قتل کر دیا۔ یہ بڑا علم دوست اور خود ریاضی و فلکیات کا ماہر تھا۔ اس کا بڑا کارنامہ سمرقند میں ۱۳۲۰ء میں ایک جدید رصد گاہ کی تعمیر تھا جو مراغہ کی رصد گاہ کے قیام کے ڈیڑھ سو برس بعد قائم ہونے والا سب سے بڑا فلکیاتی مرکز تھی۔ اسی رصد گاہ کا نقشہ اور فلکی آلات استنبول میں ۱۵۷۵ء میں قائم ہونے والی رصد گاہ میں پہنچے اور وہاں سے یورپ کو منتقل ہوئے۔ الخ بیگ نے اس مرکز میں کام کرنے کے لئے دور و نزدیک سے ماہر ریاضی دان و ہیئت دان جمع کیے (۱۷)۔

الخ بیگ نے رصد گاہ کی تعمیر میں ذاتی دلچسپی لی۔ رصد گاہ کی عمارت تین منزلہ تھی جس

کی بلندی ۳۰ میٹر اور قطر ۳۶ میٹر تھا۔ اس کے سدس کار داس ۴۰ میٹر اور قوس کی لمبائی ۶۳ میٹر تھی۔ اس سدس اور اپنے وقت کے دوسرے بہترین آلات کی مدد سے الخ بیک اور اس کی ٹیم نے صحرائے قراقم کے اوپر صاف راتوں میں ۱۰۱۸ ستاروں کے محددات (Coordinates) معلوم کیے اور آسمانوں کا صحیح نقشہ بنایا۔ ستاروں کا یہ چارٹ ۱۲۵۲ میں آکسفورڈ سے شائع ہوا۔ رصد گاہ میں کیے گئے ۳۰ برس پر محیط فلکیاتی مشاہدات زنج الخ بیک کی صورت میں مرتب کیے گئے۔ یہ زنج فارسی میں لکھی گئی اور بعد میں اس کا عربی ترجمہ ہوا۔ اس زنج کو مسلم فلکیات کی آخری بڑی نشانی قرار دیا گیا ہے۔ رصد گاہ کے ماہرین نے شمسی سال کی مقدار ۳۶۵ دن ۶ گھنٹے ۹ منٹ اور ۹.۶ سیکنڈ نکالی جبکہ جدید معلومات کے مطابق اس کی مقدار ۳۶۵ دن ۵ گھنٹے ۴۸ منٹ ۳۶ سیکنڈ ہے (۱۸)۔

۱۵

سمرقند کی رصد گاہ الخ بیک کے انتقال کے بعد کچھ عرصہ کام کرتی رہی لیکن پھر اس کو حکمرانوں کی توجہ حاصل نہ رہی اور یہ ذہنوں سے اس طرح اتر گئی کہ صدیوں تک کسی کو اس کا موقع و محل بھی معلوم نہ تھا۔ ۱۹۰۸ میں ولاؤی میرویا ٹیکنین نے اس کے آثار کا سراغ لگایا۔ اب اس کی حیثیت ایک تفریحی مقام کی ہے۔

ج۔ کم معروف سائنس دان

۱۔ ابن ماجور۔

اس کا پورا نام ابو القاسم عبداللہ بن ماجور ہے۔ یہ فرغانہ کا رہنے والا بیت دان تھا۔ اس نے اپنے بیٹے ابو الحسن علی اور آزاد کردہ غلام مفلح کے ساتھ ایک ٹیم بنا کر ۸۸۵ء اور ۹۳۳ء کے درمیان فلکیاتی مشاہدات کیے جن کو الخالص، الزنز، المرات اور البدیع نامی جداول کی صورت میں مرتب کیا (۱۹)۔ ابن ماجور نے چاند گرہن اور سورج گرہن کا خاص طور پر مطالعہ کیا اور اس کے نتائج پر مبنی ایک کتاب جوامع احکام الکسوفین لکھی جو پیرس اور لیڈن کے کتب خانوں میں محفوظ ہے۔

۲۔ ابو عبداللہ محمد بن احمد الخوارزمی الکاتب

یہ سامانی وزیر عبداللہ بن احمد العتبی کا سیکرٹری تھا۔ اس نے سائنسی علوم کا ایک انسائیکلو پیڈیا مفتاح العلوم کے نام سے لکھ کر العتبی کے نام معنون کیا۔ اس میں علمی و فنی

اصطلاحات کی تشریح تھی تاکہ یہ حکومتی اداروں میں کام کرنے والے حکام کے کام آسکے اور وہ علمی منتگلو کرنے کے قابل ہو سکیں۔ یہ بڑی قابل قدر خدمت تھی جس نے دور حاضر میں دسویں صدی کی ترکستانی ثقافت کو سمجھنے میں مدد دی ہے (۲۰)۔

۳۔ ابو نصر منصور بن علی (م ۱۰۸۵ء)

اس کو خوارزم میں ابو رحمان البیرونی کا استاد ہونے کا شرف حاصل ہے۔ اس نے ریاضی و فلکیات پر کئی رسالے لکھے۔ البیرونی نے اس کی دو کتابوں۔ کتاب تہذیب العالم اور کتاب السموت۔ کا اقتباس اپنی کتاب مقالید علم الہینہ میں کیا ہے جس کی ایک نقل تہران کی سپہ سالار مسجد میں محفوظ ہے۔

۴۔ اسماعیل الجرجانی (م ۱۱۳۶ء)

اس کا پورا نام زین الدین ابو الفضائل اسماعیل بن الحسین ہے۔ یہ خوارزم شاہی دربار کا طبیب تھا جس نے ایک طبی انسائیکلو پیڈیا شاہ خوارزم قطب الدین محمد شاہ (۱۰۹۷ء تا ۱۱۱۷ء) کے لیے ذخیرہ خوارزم شاہی کے نام سے فارسی میں لکھا۔ اس میں دس کتابیں شامل تھیں۔ جن کے ابواب کی تعداد گیارہ سو سے تجاوز تھی۔ اس کا ترجمہ عربی، ترکی اور عبرانی زبانوں میں ہوا ہے۔ محمد شاہ کے جانشین امیر شاہ کے لئے اسماعیل نے ذخیرہ کا خلاصہ المعنی الطائی کے نام سے مرتب کیا۔ بعد میں الجرجانی مرو منتقل ہو گیا اور ایک کتاب تذکرۃ الاشرافیہ فی الصناعات الطیبہ تصنیف کی جس کو علاؤ الدین علی ارسلان کے نام منسوب کیا (۲۱)۔

۵۔ محمد الخرقی (م ۱۱۳۸ء)

اس کا پورا نام بہاؤ الدین ابو بکر محمد بن احمد بن ابی بشر الخرقی ہے۔ یہ مرو (ترکمانستان) کے قریب ایک قصبہ خرق کا رہنے والا ریاضی، ہیئت اور جغرافیہ کا عالم تھا۔ اس نے فلکیات میں البصرۃ فی علم الہیئۃ اور منتہی الادراک فی تقسیم الافلاک اور ریاضی میں الرسالة الشاملة اور الرسالة المغربیۃ لکھیں۔ منتہی الادراک میں جغرافیہ کے مباحث بھی شامل ہیں (۲۲)

۶۔ احمد بن عمر نظامی عروضی السمرقندی

بارہویں صدی کے نصف آخر میں چار مقالہ کے نام سے ایک کتاب لکھی جس میں اس نے چار شاہی درباریوں -- کاتب، شاعر، نجومی اور طبیب -- کی خصوصیات قلمبند کیں۔ اسی ضمن میں اس نے علمی بحثیں بھی کی ہیں اور اشیاء میں ارتقاء کا تصور دیا ہے۔ اس کے نزدیک گھونگے (Coral) معدنیات اور نباتات کے درمیان کی کڑی ہیں جن میں دونوں کی خصوصیات پائی جاتی ہیں۔ اسی طرح نباتات اور حیوانات کے مابین کھجور کا درخت ہے اور حیوانات اور انسان کے درمیان کی کڑی نسانس ہے جس میں لنگور اور جنگلی انسان شامل ہیں (۲۳)۔

۷۔ نجیب الدین ابو حامد محمد بن علی السمرقندی (م ۱۲۲۲ء)

طب پر اس کی تصنیف کتاب الاسباب والطعامات بے حد مقبول ہوئی اور مشرقی ممالک میں پانچ صدیوں تک اس کا اثر محسوس کیا جاتا رہا۔ اس کے متعدد نسخے موجود ہیں (۲۴)۔ اس کی شرح ۱۴۱۳ء میں الغ بیگ کے طبیب نفیس بن عوض الکمانی نے لکھی جس کو ۱۸۳۶ء میں مولوی عبدالحمید نے کلکتہ سے شائع کیا۔

۸۔ شمس الدین محمد بن اشرف السمرقندی

یہ تیرہویں صدی کے نصف آخر کا بیت دان و ریاضی دان تھا۔ اس نے اقلیدس کی وضاحت کے لئے ایک رسالہ اشکال التامیس کے نام سے لکھا۔ سال ۷۷۷-۷۷۶ کے لئے اس نے ستاروں کا ایک کیلنڈر تیار کیا جس کا نام اعمال تقویم کو اکب ثابتہ رکھا۔

۹۔ محمد بن محمد الجندی

اس نے ال خانی حکمران الجایتو خدا بندہ کے طبیب کی حیثیت سے شہرت پائی۔ شرح القانون فی الطب، مختصر فی صناعة الطب اور ترویج الارواح من علل الاشیاح اس کی تصانیف ہیں۔

۱۰۔ محمود بن محمد بن عمر الجندی (م ۱۳۴۳ء)

یہ خوارزم کے علاقہ کارہنے والا بیت دان اور طبیب ہے۔ اس نے ابن سینا کی کتاب

القانون کا خلاصہ مرتب کیا جو قانونچہ کے نام سے معروف ہوا۔ اس کا فارسی میں ترجمہ سمرقند کے حکمران شاہ رخ (۴۷-۱۲۰۳ء) نے کروایا۔ فلکیات پر اس کی تصنیف الملخص فی الہیئہ ہے جس کی شرح الخ بیگ کی رصد گاہ کے ناظم قاضی زادہ روجی اور علی بن محمد الجرجانی نے لکھی۔ ایک کتاب علم نجوم پر قوی الکواکب و ضعفبا کے نام سے لکھی (۲۵)۔

۱۱- عطاء بن احمد بن محمد السمرقندی

چودھویں صدی عیسوی کے نصف آخر میں اہل سمرقند کے مراسم چینیوں کے ساتھ بہت اچھے تھے اور وہ ایک دوسرے کی خدمات حاصل کر لیا کرتے تھے۔ یوآن خاندان کے ایک منگول شاہزادہ کے لئے ۱۳۶۲ء میں عطاء بن احمد نے فلکیات پر ایک رسالہ لکھا جو اس وقت پیرس میں محفوظ ہے۔

۱۲- علاؤ الدین علی بن محمد التوحجی (م ۱۳۷۳ء)

سمرقند میں پیدا ہوا۔ فلکیات اور ریاضی کی تعلیم قاضی زادہ رومی اور الخ بیگ سے حاصل کی۔ قاضی زادہ کے بعد رصد گاہ کا ناظم بنا اور زنج الخ بیگ کی ترتیب میں حصہ لیا۔ الخ بیگ کے انتقال کے بعد تمبرز اور وہاں سے استنبول چلا گیا۔ وہیں اس کا انتقال ہوا۔ اس کی تصانیف میں رسالہ فی الہیئہ، رسالہ فی الحساب اور شرح زنج الخ بیگ شامل ہیں۔

وسط ایشیا سے تعلق رکھنے والے علمائے سائنس کے اس تذکرہ سے ان کی خدمات کی کچھ خصوصیات سامنے آتی ہیں جن کا بیان خالی از فائدہ نہ ہوگا۔

دور حاضر کی تعریف کی رو سے سائنس نام ہی منظم علم (Systematized Knowledge) کا ہے۔ اسلامی تاریخ میں علوم کو منظم کرنے کی پہلی کوشش ہارون الرشید اور مامون الرشید کی ہے جنہوں نے اکتاف عالم سے سائنسی معلومات جمع کروائیں اور باقاعدہ ادارہ قائم کر کے سائنس کو مرتب کروایا۔ اس کوشش میں وسط ایشیا سے تعلق رکھنے والے تین سائنس دانوں کے کام میں محض نیا پن ہی نہیں ہے بلکہ علم کو ایک نیا اور شاندار موڑ دیا گیا ہے جس کے نتیجے میں وہ نئی جہتوں سے روشناس ہوا ہے۔ الخوارزمی کے ذریعہ ذہن نے علم الاعداد اور ریاضی کی کئی شاخوں کی نیو ڈالی اور ان کو ایسی شکل دی کہ جوں جوں زمانہ ترقی کرتا گیا یہ علم اور زیادہ مفید شاخوں میں تقسیم ہوتا چلا گیا اور آج ریاضی سائنس کی تمام شکلوں کی ماں کا درجہ

رکھتی ہے۔ ریاضی کی تدوین میں الخوارزمی کسی کا مقلد نہیں بلکہ فن کا خود امام ہے۔

وسط ایشیا کے تمام بڑے سائنس دانوں کا علم نظری نہیں بلکہ عملی ہے۔ انہوں نے زندگی کے مسائل کو حل کیا ہے۔ الخوارزمی کی ریاضی ہر دور کی ضرورت کی چیز بن چکی ہے۔ البیرونی اور ابن سینا کے کام میں بھی عملی ضروریات کا لحاظ ہے۔ البیرونی نے جغرافیہ کے ساتھ ریاضی کو سمو کر اس علم کو جو نیا رخ دیا اس کو آج تک بدلا نہیں جاسکا۔ اس نے ارضیات میں جو تصورات پیش کیے ان کی صحت پر آج بھی اہل علم کا اتفاق ہے۔ ان سائنس دانوں نے علوم کو جو بنیادیں فراہم کیں ان پر ان کی نشوونما کی صلاحیت بڑھ گئی۔

ازمنہ وسطیٰ میں سلاطین سائنس دانوں کی حوصلہ افزائی کرتے رہے۔ وسط ایشیا کی مختلف علاقائی حکومتیں سائنس دانوں کے لئے اپنے دروازے کھلے رکھتی تھیں۔ البیرونی اور ابن سینا کو کسی بھی حکومت میں اپنا مقام بنانے میں کوئی زحمت پیش نہیں آئی۔ الخ بیک خود ایک سائنس دان تھا اس لئے اس نے ذاتی دلچسپی لے کر سمرقند کی عالی شان رصد گاہ بنوائی۔ اس کے لئے اچھے ناظمین کی خدمات حاصل کیں اور فلکیاتی مشاہدات اور ان پر بحث و تحقیق میں وہ بنفس نفیس شریک ہوتا تھا۔

ان سائنس دانوں نے اپنی دلچسپی سائنس کے کسی خاص شعبہ تک محدود نہیں رکھی بلکہ متعدد علوم میں دستگاہ حاصل کی۔ ابن سینا کی کتاب الشفا میں نباتات، حیوانیات، معدنیات، ارضیات ہر مضمون پر مباحث ملتے ہیں جبکہ مصنف کی شہرت علم طب میں اس کی خدمات کی بدولت زیادہ ہے۔ البیرونی نے طبیعیات، نجوم، ریاضی، فلکیات، ارضیات، نباتات، جغرافیہ، تاریخ ہر میدان میں کام کیا اور ہر شعبہ میں اکتشافات کیں۔

وسط ایشیائی سائنس دانوں میں ایجاد کا مادہ نمایاں ہے اور وہ آلات سازی میں خاص دلچسپی لیتے نظر آتے ہیں۔ انہوں نے اصطراب کو بہتر سے بہتر بنانے کی مسلسل کوششیں کیں۔ اس کے علاوہ پیمانوں کو صحیح تر کرنے کے لئے متعدد نئے آلات ایجاد کئے جن سے نہ صرف عالم اسلام کے دوسرے سائنس دانوں نے بلکہ یورپ کے سائنس دانوں نے بھی استفادہ کیا۔ آلات سازی میں الفرغانی اور الجندی کی خدمات قابل فخر ہیں۔ علوم کی تدوین میں ان لوگوں نے بیدار مغزی کا ثبوت دیا۔ انہوں نے جہاں ضرورت محسوس کی یونانی تصورات کو یکسر بدل دینے میں کوئی

ہچکچاہٹ محسوس نہیں کی اور علوم کو وہ اٹھان دی جو ان کی تحقیق کے نتائج کا تقاضا تھی۔
 ان سائنس دانوں نے دنیا کو تصنیف کی بعض نئی قسموں سے روشناس کرایا۔ ابن سینا کا
 حفظانِ صحت کے اصولوں، بیماریوں کی علامات اور علاج کو منظوم شکل میں پیش کرنا عوام الناس کی
 تعلیم اور ضروری معلومات کو زبان زدِ خلایق کرنے کا ایک انوکھا انداز تھا۔
 محمد بن احمد الکاتب کی فنی اصطلاحات کی ڈسٹنری اپنی نوعیت کی پہلی چیز تھی۔ الجھینی نے
 علوم کو خلاصہ کی صورت میں پیش کیا تاکہ پڑھنے والا ان کے بنیادی نکات سے واقفیت حاصل کر
 سکے اور اس کا ذہن منضبط بھٹیں پڑھنے کے لیے تیار ہو سکے۔
 اپنے اپنے انداز پر وسط ایشیائی سائنس دانوں کا کام لائق ستائش ہے اور انہوں نے
 اسلامی سائنس میں یقیناً ایک بلند مقام حاصل کیا۔

حوالہ جات و حواشی

۱- بیت الحکمت ایک سائنسی مرکز تھا جو عباسی خلیفہ المامون (۸۱۳ء تا ۸۴۳ء) نے بغداد میں قائم کیا۔
 اس کی سرپرستی بعد میں آنے والے خلفاء نے بھی جاری رکھی اور تقریباً ڈیڑھ سو برس تک یہاں عملی
 کام ہوا۔ اس مرکز میں عراق و شام، ہندوستان، وسطی ایشیا، مصر اور روما سے سائنسی کتابیں حاصل کی
 گئیں اور ان کا عربی میں ترجمہ کروایا گیا۔ اس کے ساتھ ساتھ سلطنت کے مختلف علاقوں سے جوہر
 قابل کو یہاں جمع کیا گیا اور ان کو لائبریری اور تجربہ گاہ کی سہولتیں دی گئیں تاکہ وہ علوم کو مزید ترقی
 دے سکیں۔ بیت الحکمت کے تحت شامیہ کے مقام پر ایک رصد گاہ قائم کی گئی جس میں فلکیات پر کام
 ہوا۔ محمد بن موسیٰ الخوارزمی اس رصد گاہ کا انچارج تھا۔

۲- وسط ایشیا کے علاقے اموی خلیفہ ولید بن عبدالملک کے عہد میں ۷۱۳/۷۱۴ء میں اسلامی سلطنت کا حصہ
 بنے۔ عباسی دور میں سلطنت کے سرحدی علاقوں کو مرکز سے کنٹرول کرنا مشکل ہو گیا تو ان علاقوں کے
 بارے میں یہ پالیسی بنائی گئی کہ ان کی حکومت با اثر مقامی خانوادوں کے حوالے کر دی جائے تاکہ وہ
 موثر نظم و نسق قائم کر سکیں۔ اس پالیسی کا نتیجہ یہ ہوا کہ ایک تو مقامی حکومتیں خود سر ہو گئیں،
 دوسرے علاقے کے زور آور قبیلوں نے ایک دوسرے کو گرا کر حکومت پر قبضہ جمانا شروع کر دیا۔ اس
 سے سرحدی علاقے سیاسی طور پر غیر مستحکم ہو گئے۔

وسط ایشیا کا علاقہ المامون کے عہد میں ۸۸۰ء میں طاہری خاندان کے حوالے کیا گیا ۸۷۳ء میں ان کی

جگہ سفاریوں نے لے لی۔ ۹۰۰ء میں سامانی خاندان علاقے پر قابض ہو گیا۔ ان کو غزنویوں نے شکست دی۔ اس زمانہ میں ماوراء النہر پانچ صوبوں میں تقسیم تھا جن کے صدر مقام سمرقند و بخارا، خوارزم (موجودہ خیوہ) 'فرغانہ' شاش (موجودہ تاشقند) اور صفانیان تھے۔ ہر جگہ کے والی بڑی حد تک خود مختار تھے۔

3- Sarton, George. *An Introduction to the History of Science, Vol. I. Robert E. Krieger Publishing Co. New York, 1975. P. 563.*

4- *The Encyclopaedia of Islam, Vol. IV. E. J. Brill, Leiden, 1978, P. 1070-71*

5- Nasr, S. H., *Science • Civilization in Islam, Suhail Academy, Lahore, 1983. P. 183*

۶- سارٹن بحوالہ مذکورہ۔ جلد اول صفحہ ۵۶۷

۷- ایضاً صفحہ ۵۶۵

۸- ایضاً صفحہ ۷۰۷ تا ۷۰۸

۹- تفصیل کے لئے دیکھئے انسائیکلو پیڈیا آف اسلام بحوالہ مذکورہ جلد دوم صفحہ ۷-۱۲۳۶

۱۰- نصر۔ ایچ۔ ایس بحوالہ مذکورہ صفحہ ۱۳

11- Nasr, H. S. *Islamic Science, World of Islam Festival Publishing Company, Ltd. 1978. P. 52*

12- Nasr, H. S., *Science • Civilization in Islam, Suhail Academy, Lahore 1983, P. 140*

۱۳- تفصیل کے لئے دیکھئے۔ سارٹن بحوالہ مذکورہ صفحات ۷۰۹ تا ۷۱۱

14- Ali al-Daffa • John J. Stroyls, *Studies in the Exact Sciences in Medieval Islam John Wiley • Sons, New York, 1984.*

۱۵- انسائیکلو پیڈیا آف اسلام؛ بحوالہ مذکورہ جلد پنجم صفحہ ۳۶

۱۶- سارٹن بحوالہ مذکورہ صفحہ ۶۶۷

۱۷- مسلمانوں میں رصدگاہ قائم کرنے کی روایت ۸۲۸ء میں شامیہ کی رصدگاہ کے قیام سے شروع ہوئی۔ یہ مقام بغداد کے قریب تھا۔ اس میں محمد بن موسیٰ الخوارزمی، الفرغانی اور حبش الحاسب نے کام کیا۔ خلیفہ المامون نے دمشق کے جبل قیسون پر بھی ایک رصدگاہ بنوائی۔ ۹۲۶ء میں ہلاکو خان کے حکم سے

مرافقہ کے مقام پر ایک رصدگاہ تعمیر ہوئی جس میں نصیر الدین طوسی اور قطب الدین شیرازی نے کام کیا اور ال خانی زنج مرتب کی۔ اسی کے نقشہ پر لیکن بہتر آلات کے ساتھ الخ بیگ نے سمرقند کی رصدگاہ بنوائی۔ اس کی نظامت کے لئے غیاث الدین جھید بن مسعود الکاشی (م ۱۳۲۶ء) کو خاص طور پر فارس سے بلوایا گیا اور اس کی اعانت کے لئے ماہرین کی ایک جماعت مقرر کی گئی۔ الکاشی نے آکر رصدگاہ کے نقشے میں بعض ترامیم کیں کیونکہ اس کے نزدیک مرافقہ کے ڈیزائن میں کچھ خامیاں رہ گئی تھیں۔ رصدگاہ کے عملے میں قاضی زادہ روی اور علی بن محمد القوشی شامل تھے۔ الخ بیگ خود بھی مشاہدات میں حصہ لیتا تھا۔

۱۸۔ سمرقند کی رصدگاہ جانب کوہ میں واقع ایک سہ منزلہ عمارت تھی جس میں چالیس میزرواس کے سدس کو گاڑنے کے لیے دو میز چوڑی اور گیارہ میز گہری کھائی پہاڑ میں تراشی گئی تھی۔ بیسویں صدی میں آثار کی کھدائی کے دوران مٹی میں دبا ہوا یہ سدس ظاہر ہو گیا ہے۔ تفصیلات کے لئے دیکھئے۔

Lawton, John, Samarkand - Bukhara, Tauris Parke Books, London, 1991,
P. 75.

۱۹۔ سارٹن بحوالہ مذکورہ، صفحہ ۶۳۰

۲۰۔ انسائیکلو پیڈیا آف اسلام بحوالہ مذکورہ جلد چہارم صفحہ ۱۰۶۸

۲۱۔ سارٹن بحوالہ مذکورہ جلد دوم صفحہ ۲۳۵

۲۲۔ ایضاً صفحہ ۲۰۴

۲۳۔ ایضاً صفحہ ۳۶۳

۲۴۔ ایضاً جلد سوم صفحہ ۶۹

۲۵۔ ایضاً جلد سوم صفحہ ۷۰۰