وسط ایشیا کے مسلم سائنس دان

خالد مسعود ☆

مسلمانوں کی تاریخ میں وسط ایشیا کا علاقہ بڑا مردم خیز ثابت ہوا ہے۔ اس سرزمین 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 سرزمین سے تعلق رکھتی ہیں' اور یہ وہ شخصیات ہیں جن کی خدمات پر امت اپنا سر فخر سے بلند کر سکتی ہے۔ الخوارزمی' الفرغانی' البیرونی اور ابن سینا ازمنہ وسطیٰ 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 کارنیگی 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 وقیع رہا۔ اس کتاب میں آٹھویں صدی کے نصف آخر سے لے کر گیارہویں صدی کے نصف آخر تک سات نصف صدیاں خالصۃً سات 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 (ا) 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 سکالر' قائداعظم 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

ا۔ محمد بن موسیٰ الخوارزمی (م ۸۵۰ء)

یہ اپنے عہد کا عظیم ریاضی دان تھا۔ سارٹن کی رائے میں ازمنہ وسطی 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 ۸۳۷ء) 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 آ جاتا تو لوگ اس کو ہندسوں کی بجائے لفظوں میں ادا کرتے۔ المامون کے حکم سے جب سائنسی علوم کو اکناف 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' دھائی' سینکڑہ' ہزار اور اس سے اوپر کی رقمیں 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 الہندی 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 پیسا 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 جا سکتا 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 حرانیوں 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 نتیجہ 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 $U^2+10U=39$ 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 کمی بیشی سے نئی مساوات قائم کرنا تھا۔ اس کتاب کا لاطینی ترجمہ چودھویں صدی کے کنشی (Canacci) نے کیا۔ اس نے کتاب کے نام میں سے المقابلہ کا لفظ حذف کر دیا۔ اس طرح سولھویں 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 تکونیاتی 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 المجریطی نے دسویں صدی کے نصف آخر میں نظرثانی 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' چندرا جادیکا اور برہما گپتا کے مطالعہ پر مبنی تھیں۔ ان جدولوں کو زیج السندہند کا نام دیا گیا۔ الخوارزمی نے دو رسالے اس دور کے کمپیوٹر اصطرلاب۔ پر اور ایک رسالہ دھوپ گھڑی کی ساخت پر لکھا۔ اس نے جغرافیہ پر پہلی مفصل کتاب صورۃ الارض کے نام سے لکھی۔ یہ اگرچہ یونانی جغرافیہ دان بطلیموس(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 بطلیموس 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 ۲۰ء ۸ کروڑ انگریزی میل بتائی۔ اس کی پیمائشوں کی صحت کا اندازہ کرنے کے لئے حسب ذیل جدول ملاحظہ ہو۔

		زمین سے فاصلہ (ملین میلوں میں) کم از کم	زیادہ سے زیادہ	حجم (زمین = 1)
چاند	الفرغانی	0.134	0.256	0.026
	جدید	0.221	0.252	0.0204
مریخ	الفرغانی	4.47	35.4	1.63
	جدید	35	234	0.14
زہرہ	الفرغانی	0.666	4.47	166
	جدید	26	160	0.87
مشتری	الفرغانی	35.4	57. 5	.95
	جدید	370	580	1355

اس جدول میں چاند سے متعلق پیمائشیں حیرت انگیز طور پر جدید معلومات کے ساتھ مطابقت رکھتی ہیں۔ باقی سیاروں کی پیمائشوں میں غلطی کی شرح زیادہ ہے۔ لیکن یاد رکھنا چاہیئے 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 جامد چھت 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 الحرکہ 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 اصطرلاب 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 پیمائشی آلہ نصب کیا اور ایک شمسی گھڑی تعمیر کرائی (۶)۔

۳۔ حبش 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۔ الخوارزمی کی جدولیں ہندی طریقہ پر مرتب ہوئی تھیں جبکہ حبش نے ان کو دو مختلف طریقوں سے مرتب کیا۔ یہ جدولیں زیج مامونی اور زیج ممتحن کہلائیں۔ زیج ممتحن برلن اور استنبول میں محفوظ ہے۔

حبش 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 حبش نے بلکہ الخوارزمی نے بھی کام کیا۔ حبش نے کروی سطح پر فاصلوں کی پیمائش میں تکونیاتی نسبتوں کو استعمال کیا۔

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

ب۔ وسط ایشیا کی ولایات کے سائنس دان

ا۔ 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 پیمائشی 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 ثبات نہ تھا۔ چنانچہ جلد ہی بھاگ کر جرجان چلا گیا۔ وہاں اس نے ۱۰۰۳ء میں دو چاند گرہنوں 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 الخجندی 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 دیرپا 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 الہند 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 ۲۴۷۷۹ میل نکالا۔ آج کی معلومات کے لحاظ سے محیط کی صحیح مقدار ۲۴۸۵۸ میل ہے۔ تقریباً ایک ہزار برس پہلے کی اس پیمائش میں غلطی صرف ۳۲ء۰ فی صد ہے۔

البیرونی نے اپنے فلکیاتی مشاہدات پر مبنی ایک کتاب القانون المسعودی فی الھیئۃ 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 مودود تخت نشین ہوا تو البیرونی نے طبیعیات و کیمیا کی کتاب - الجماہر فی معرفة 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 ۱۴۶ 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 حیدر آباد کے اورینٹل پبلی کیشنز بیورو نے البیرونی کی تصانیف کی اشاعت کے سلسلہ میں بڑا کام کیا ہے (۹)

قرون وسطی 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 تسطیحی تظلیل (Stereographic Projection) کا ایک سادہ طریقہ تجویز کیا جو ۱۶۶۰ میں تجویز کیے گئے نکولسی ڈی پٹرنو 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 ابو سعید السجزی نے الزورقی کے نام سے ایک اصطرلاب 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۔

البیرونی 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۔ البیرونی نے متعدد بڑے شہروں کی جغرافیائی پوزیشن کے تعین کے لئے ان کے عرض بلد اور طول بلد نہایت صحت کے ساتھ نکالے اور بہت سی ارضیاتی مساحتیں 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۔ ۱۰۲۴ء میں وولگا 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 البیرونی نے وضاحت کر کے اس کی جغرافیائی توجیہہ کی۔

البیرونی 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 پائی 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 بہہ 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 پلیٹوں کی حرکت سے کی جاتی ہے۔

البیرونی نے ترازو کی ساخت میں تبدیلی کر کے قانون ارشمیدس 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

ہے۔

دھات کی نوعیت	سونا	تانبا	لوہا	قلعی
البیرونی	26ء 19	92ء 8	82ء 7	22ء 7
جدید قیمت	26ء 19	85ء 8	79ء 7	29ء 7

پتھر کی نوعیت	نیلم	زمرد	موتی	بلور
البیرونی	91ء 3	73ء 2	73ء 2	53ء 2
جدید قیمت	90ء 3	73ء 2	75ء 2	58ء 2

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 افشنہ کے مقام پر ۹۸۰ء میں پیدا ہوا۔ باپ سامانی دربار سے وابستہ تھا۔ اس نے بیٹے کو بڑے اہتمام سے تعلیم دلوائی جس کے نتیجہ میں اس کو سولہ برس ہی کی عمر میں سائنسی علوم میں مہارت حاصل ہو گئی۔ بخارا کا سامانی والی نوح بن منصور (۳۴۶۔ 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 بڑھتی 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 علاو 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 پلیئر اور لووین کے نصاب میں شامل رہی۔ یورپ میں اس کے تیس سے زیادہ ایڈیشن شائع ہوئے۔ یہ کتاب طب کا ایک ضخیم انسائیکلوپیڈیا 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۔ ورم غشائے وسطی (Mediastinitis) اور ورم غشاء الریہ (pleurisy) میں فرق کیا۔ دماغ کی رسولی اور معدے کے السر کی نشان دہی کی اور السر کا سبب نفسیاتی دباو 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 متعدی 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 الابدان 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۔ سارٹن 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 پیشروؤں پر سبقت لے گیا (۱۴)۔ ابن سینا نے علم حساب کا عملی اطلاق کرتے ہوئے موسیقی میں چوتھے اور پانچویں سروں کی تضعیف و ترکیب کی شکلیں تجویز کیں جو سنگیت کے نظام (Harmonic System) کی طرف ایک بڑا قدم تھا۔

طبعیات میں ابن سینا نے حرکت پر کام کیا اور بتایا کہ ایک متحرک جسم کے اندر ایک قوت ہوتی ہے جو اس واسطہ کی مزاحمت کو دور کرتی ہے جس میں وہ جسم حرکت کر رہا ہوتا ہے۔ اس قوت کو اس نے میل قصری 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 واسطہ سے یورپ کو ملا اور نیوٹن کے قوانین حرکت کی بنیاد بنا۔

۳۔ ابو محمود حامد بن الخضر الخجندی (م ۱۰۰۰ء)

یہ ماوراء النہر میں سیر دریا کے کنارے آباد ایک قصبہ خجند کا باشندہ تھا جو بویہی 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 کرہ فلکی (Armillary Sphere) بنایا' ایک آلہ العامہ (Universal Instrument) ایجاد کیا جو اصطرلاب اور ربع (Quadrant) کی جگہ لے سکتا تھا۔ ایک سدس تعمیر کیا جو بویہی 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 دعوی 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 پندرھویں صدی کے اوائل میں سمرقند میں رصد گاہیں قائم کی گئیں تو

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

السدس الفخری 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 Eclyptic) 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 الفخری 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 ہوں اور ان کے مقابل کے اضلاع کی مقدارین .B. A اور C ہوں تو سائین تھیورم کے مطابق

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

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

۴۔ الغ بیگ (م ۱۴۴۹ء)

یہ سائنس دان عظیم فاتح امیر تیمور کا پوتا تھا۔ یہ طویل عرصہ تک ترکستان کا والی رہا۔ باپ کے انتقال پر ۱۴۴۷ء میں خود بادشاہ بنا لیکن ۱۴۴۹ء 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 ۱۴۲۰ء 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۔ الغ بیگ نے اس مرکز میں کام کرنے کے لئے دور و نزدیک سے ماہر ریاضی دان وہیئت دان جمع کیے (۱۷)۔

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

کی بلندی ۳۰ میٹر اور قطر ۴۶ میٹر تھا۔ اس کے سدس کا رداس ۴۰ میٹر اور قوس کی لمبائی ۶۳ میٹر تھی۔ اس سدس اور اپنے وقت کے دوسرے بہترین آلات کی مدد سے الغ بیگ 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 ۱۶۵۲ میں آکسفورڈ سے شائع ہوا۔ رصد گاہ میں کیے گئے ۳۰ برس پر محیط فلکیاتی مشاہدات زیج الغ بیگ کی صورت میں مرتب کیے گئے۔ یہ زیج فارسی میں لکھی گئی اور بعد میں اس کا عربی ترجمہ ہوا۔ اس زیج 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 ۴۶ سیکنڈ ہے (۱۸)۔

سمرقند کی رصد گاہ الغ بیگ 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 ولاڈی میرو یا تکین نے اس کے آثار کا سراغ لگایا۔ اب اس کی حیثیت ایک تفریحی مقام کی ہے۔

ج۔ کم معروف سائنس دان

۱۔ ابن اماجور۔

اس کا پورا نام ابوالقاسم عبداللہ بن اماجور ہے۔ یہ فرغانہ کا رہنے والا ہیئت دان تھا۔ اس نے اپنے بیٹے ابوالحسن علی اور آزاد کردہ غلام مفلح کے ساتھ ایک ٹیم بنا کر ۸۸۵ء اور ۹۳۳ء کے درمیان فلکیاتی مشاہدات کیے جن کو الخالص، المزنر، 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 انسائیکلوپیڈیا 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 آ سکے اور وہ علمی گفتگو 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 ریحان 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 التعالیم اور کتاب السموت ۔ کا اقتباس اپنی کتاب مقالید علم الہیئۃ 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 ابوالفضائل اسماعیل بن الحسین ہے۔ یہ خوارزم شاہی دربار کا طبیب تھا جس نے ایک طبی انسائیکلوپیڈیا شاہ خوارزم قطب الدین محمد شاہ (۱۰۹۷ء تا ۱۱۲۷ء) 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 متجاوز تھی۔ اس کا ترجمہ عربی' ترکی اور عبرانی زبانوں میں ہوا ہے۔

محمد شاہ کے جانشین اتسیز شاہ کے لئے اسماعیل نے ذخیرہ کا خلاصہ الخفی العلائی کے نام سے مرتب کیا۔ بعد میں الجرجانی مرو منتقل ہو گیا اور ایک کتاب تذکرۃ الاشرفیہ فی الصناعۃ الطبیہ تصنیف کی جس کو علاوالدین علی ارسلان کے نام منسوب کیا (۲۱)۔

۵۔ محمد الخرقی (م ۱۱۳۸ء)

اس کا پورا نام بہاوالدین ابوبکر 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 التبصرۃ فی علم الھیئۃ اور منتھی الادراک فی تقسیم الافلاک اور ریاضی میں الرسالۃ الشاملۃ اور الرسالۃ المغربیۃ لکھیں۔ منتھی الادراک میں جغرافیہ کے مباحث بھی شامل ہیں (۲۲)

۶۔ احمد بن عمر نظامی عروضی السمرقندی

بارہویں صدی کے نصف آخر میں چہار 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 نسناس 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 والعلامات 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 الکرمانی نے لکھی جس کو ۱۸۳۶ء میں مولوی عبدالمجید نے کلکتہ سے شائع کیا۔

۸۔ شمس الدین محمد بن اشرف السمرقندی

یہ تیرہویں صدی کے نصف آخر کا ہیئت دان و ریاضی دان تھا۔ اس نے اقلیدس کی وضاحت کے لئے ایک رسالہ اشکال التاسیس کے نام سے لکھا۔ سال ۷۷۔ ۱۲۷۶ کے لئے اس نے ستاروں کا ایک کیلنڈر تیار کیا جس کا نام اعمال تقویم کواکب ثابتہ رکھا۔

۹۔ محمد بن محمد الجندی

اس نے ال خانی حکمران الجائتو خدا بندہ کے طبیب کی حیثیت سے شہرت پائی۔ شرح القانون فی الطب، مختصر فی صناعۃ الطب اور ترویح الارواح من علل الاشباح اس کی تصانیف ہیں۔

۱۰۔ محمود بن محمد بن عمر الجغمینی (م ۱۳۴۴ء)

یہ خوارزم کے علاقہ کا رہنے والا ہیئت 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 (۷۴۔ ۱۴۰۴ء) نے کروایا۔ فلکیات پر اس کی تصنیف الملخص فی الھیئۃ ہے جس کی شرح الغ بیگ کی رصد گاہ کے ناظم قاضی زادہ روحی 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۔ علاو الدین علی بن محمد القوشجی (م ۱۴۷۴ء)

سمرقند میں پیدا ہوا۔ فلکیات اور ریاضی کی تعلیم قاضی زادہ رومی اور الغ بیگ سے حاصل کی۔ قاضی زادہ کے بعد رصد گاہ کا ناظم بنا اور زیج الغ بیگ کی ترتیب میں حصہ لیا۔ الغ بیگ کے انتقال کے بعد تبریز اور وہاں سے استنبول چلا گیا۔ وہیں اس کا انتقال ہوا۔ اس کی تصانیف میں رسالہ فی الھیئتہ، رسالہ فی الحساب اور شرح زیج الغ 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 اکناف 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 نتیجہ میں وہ نئی جہتوں سے روشناس ہوا ہے۔ الخوارزمی کے زرخیز 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 جا سکا۔ 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۔

از منہ 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۔ الغ بیگ 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 تمحیص 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 نباتیات' 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 نباتیات' 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 اصطرلاب کو بہتر سے بہتر بنانے کی مسلسل کوششیں کیں۔ اس کے علاوہ پیمائشوں 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 حفظان صحت کے اصولوں' بیماریوں کی علامات اور علاج کو منظوم شکل میں پیش کرنا عوام الناس کی تعلیم اور ضروری معلومات کو زبان زد خلائق کرنے کا ایک انوکھا انداز تھا۔

محمد بن احمد الکاتب کی فنی اصطلاحات کی ڈکشنری اپنی نوعیت کی پہلی چیز تھی۔ الجمینی 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 مفصل بحثیں 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 ۸۳۳ء) 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 شماسیہ کے مقام پر ایک رصدگاہ قائم کی گئی جس میں فلکیات پر کام ہوا۔ محمد بن موسیٰ الخوارزمی اس رصدگاہ کا انچارج تھا۔

۲۔ وسط ایشیا کے علاقے اموی خلیفہ ولید بن عبدالملک کے عہد میں ۱۳ /۱۲۷ء 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 ۸۲۰ء میں طاہری خاندان کے حوالے کیا گیا ۸۷۳ء میں ان کی

جگہ صفاریوں 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 صغانیان 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 انسائیکلوپیڈیا آف اسلام بحوالہ مذکورہ جلد دوم صفحہ ۷۔ ۱۲۳۶

۱۰۔ نصر۔ ایچ۔ ایس بحوالہ مذکورہ صفحہ ۱۳۷

11- Nasr, H. S. Islamic Science, World of Islam Festival Publishing Company, Ltd. 1976. 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۔ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام، بحوالہ مذکورہ جلد پنجم صفحہ ۴۶

۱۶۔ سارٹن بحوالہ مذکورہ صفحہ ۶۶۷

۱۷۔ مسلمانوں میں رصدگاہ قائم کرنے کی روایت ۸۲۸ء میں شماسیہ 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۔ ۱۲۶۱ء میں ہلاکو خان کے حکم سے

مراغہ کے مقام پر ایک رصدگاہ تعمیر ہوئی جس میں نصیرالدین طوسی اور قطب الدین شیرازی نے کام کیا اور ال خانی زیج مرتب کی۔ اسی کے نقشہ پر لیکن بہتر آلات کے ساتھ الغ بیگ نے سمرقند کی رصدگاہ بنوائی۔ اس کی نظامت کے لئے غیاث الدین جمشید بن مسعود الکاشی (م ۱۴۳۶ء) کو خاص طور پر فارس سے بلوایا گیا اور اس کی اعانت کے لئے ماہرین کی ایک جماعت مقرر کی گئی۔ الکاشانی نے آکر رصدگاہ کے نقشے میں بعض ترامیم کیں کیونکہ اس کے نزدیک مراغہ کے ڈیزائن میں کچھ خامیاں رہ گئی تھیں۔ رصدگاہ کے عملے میں قاضی زادہ رومی اور علی بن محمد القوشجی شامل تھے۔ الغ بیگ خود بھی مشاہدات میں حصہ لیتا تھا۔

۱۸۔ سمرقند کی رصدگاہ جانب کوہ میں واقع ایک سہ منزلہ عمارت تھی جس میں چالیس میٹر رداس کے سدس کو گاڑنے کے لیے دو میٹر چوڑی اور گیارہ میٹر 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۔ انسائیکلوپیڈیا 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 ۷۹

۲۵۔ ایضاً جلد سوم صفحہ ۷۰۰