Fikr-o-Nasar (Islamabad) 31:3 (1994)

ریاضیات کی تاریخ میں مسلمان اور عرب علماء کا مقام

ڈاکٹر فواد سیزگین
ترجمہ: ڈاکٹر خورشید رضوی

آپ میں سے اکثر حضرات نے ضرور وہ بات سن رکھی ہو گی جو بہت سے حلقوں میں چل نکلی ہے کہ تاریخی طور پر مسلمانوں کا بطور خاص ریاضیات میں خاصا حصہ رہا ہے۔ میں نے آج کے خطبے کا موضوع اس خیال کی بنیاد پر یا اس کی درستی کو تسلیم کرتے ہوئے نہیں چنا۔ میں نے تو اس کا چناؤ ان موضوعات میں سے ایک موضوع کے طور پر کیا ہے جن کے بارے میں اپنی حد تک میں یہ خیال کرنا درست سمجھتا ہوں کہ شاید وہ اس قابل ہیں کہ انہیں دل چسپی رکھنے والے سامعین کے سامنے پیش کیا جائے۔ ایسا کرتے ہوئے میں تاریخ علوم کے بارے میں اپنے بنیادی تصور پر قائم رہتا ہوں اور وہ یہ ہے کہ کسی بھی ماحول میں کسی ایک مخصوص علم کا الگ سے ترقی پا لینا ممکن نہیں جب تک کہ دیگر سب میدانوں میں علوم کی پیش رفت اس کے ساتھ ہم آہنگ نہ ہو۔ یہ اصول علوم عقلیہ و نقلیہ سب کے لئے اساسی ہے۔ یہ ماضی میں بھی کار فرما تھا اور حال میں بھی امرواقع کی حیثیت رکھتا ہے۔

یورپ میں تاریخ علوم کا آغاز عمومی طور پر اٹھارویں صدی عیسوی کے اواسط میں ہوا۔ یورپ کے تمام مورخین علوم کا نقطہ آغاز اور لوگوں کے ذھنوں پر غالب تصور، یورپ کی تحریک احیائے علوم کے بارے میں یہ نظریہ تھا کہ وہ یونانی علوم سے شغف اور ان کے اثر سے پیدا ہونے والی بیداری کا نتیجہ تھی۔

اس فضا میں جب ریاضیات کا ایک مورخ *M. Montucla* تاریخ ریاضیات پر اپنی کتاب لکھ رہا تھا تو وہ سترہویں صدی عیسوی کے اواخر اور اٹھارویں صدی کے نصف اول میں (ا)

Problema Alhazeni کے عنوان سے مشہور ہونے والے ریاضیاتی مسئلے سے واقف تھا اور اس کا ذکر بھی کرتا ہے۔ اس سے مراد ابوالحسن ابن الہیثم کا وہ حل تھا جو اس نے بصریات کے ایک مسئلے کے سلسلے میں پیش کیا۔ یہ مسئلہ ایک جسم معین سے آنکھ میں وارد ہونے والی روشنی کے ایک مقعر [Concave] آئینے میں نقطہ انعکاس [Point of Reflection] کی تعیین سے متعلق تھا۔ ابن الہیثم نے اپنی کتاب "المناظر" میں جس کا لاطینی زبان میں بھی ترجمہ ہوا۔ اس مسئلے کا حل، اسے چوتھے درجے کی جبری مساوات کے تحت لا کر پیش کیا تھا۔ لاطینی ترجمہ معیاری نہ تھا چنانچہ اس پر نظرثانی کرنا پڑی اور اختلاف رائے پیدا ہوا۔ Montcula کی ذاتی رائے یہ رہی کہ یہ تصور بھی محال ہے کہ عرب علماء تیسرے درجے کی جبری مساوات استعمال کرنے پر بھی قادر تھے، کجا یہ کہ یہ خیال کیا جائے کہ کسی عرب عالم سے Problema Alhazeni جیسے مسئلے کا صدور ممکن ہے۔

اس بیدردانہ رائے پر چند ہی برس گزرے تھے کہ فرانس میں ریاضیات کے ایک اور مورخ Gerard Meermann نے یہ خیال ظاہر کیا کہ اس بات کا امکان موجود ہے کہ عرب علماء نے تیسرے درجے کی جبری مساوات کے حل کے مختلف طریقوں کو استعمال کیا ہو جیسا کہ ان ریاضی اشکال سے استدلال کیا جا سکتا ہے جو عمر خیام کی کتاب "الجبر و المقابلہ" کے مخطوطے میں موجود ہیں۔ یہ عالم چونکہ عربی نہیں جانتا تھا لہٰذا اندازے تک محدود رہنے پر مجبور تھا۔ عربوں کے ہاں ریاضیات کے سلسلے میں جدید علمی مطالعے کا آغاز انیسویں صدی کے نصف اول کے اواسط میں عمر خیام کی مذکورہ بالا کتاب پر فرانسیسی مستشرق L. A. Sedillot کی تحقیق سے ہوا جس سے مورخین ریاضیات کی نگاہیں مسلمان اور عرب ریاضی دانوں کی طرف اٹھیں۔ مشہور جرمن عالم Alexander von Humboldt نے اس سے بہت اثر قبول کیا اور ایک ذہین شاگرد کو اس غرض سے پیرس بھیجا کہ وہ فرانسیسی مستشرقین کے ساتھ رہ کر، ریاضیات میں مسلمان علماء کی مساعی پر ڈاکٹریٹ کا مقالہ تیار کرے۔ Franz Woepcke نام کے اس جرمن نوجوان نے ۱۸۵۱ء میں عمر خیام کے الجبرے سے متعلق ڈاکٹریٹ کا مقالہ شائع کر دیا۔ یہ مقالہ بڑا زبردست کام تھا جس میں مؤلف نے یہ کوشش کی تھی کہ عربوں کے ہاں دوسرے درجے کی مساوات سے اوپر کی جبری مساوات کی تاریخ کا کھوج لگائے۔ اس ذہین شخص نے دس برس کی مدت میں، عرب

ریاضی دانوں پر تقریباً چالیس تحقیقی مقالات شائع کئے تاآنکہ ۱۸۶۰ء میں اس کی وفات ہو گئی جبکہ اس کی عمر ابھی اس کے مقالات کی تعداد سے زیادہ نہ تھی۔ آج ریاضیات کے میدان میں مسلمان علماء کی مساعی سے متعلق ہمارا علم بعض دیگر میدانوں سے زیادہ ہے اور اس کا سہرا بیشتر اس جلیل القدر عالم کے وسیع اور ابتدائی کام کے سر ہے۔

اس تمہید کے بعد اب میں کوشش کرتا ہوں کہ ریاضیات میں مسلمانوں کی مساعی کا ایک عمومی جائزہ آپ کی خدمت میں پیش کروں۔

زمانہ ماقبل اسلام اور زمانہ صدر اسلام کے دوران حساب میں عربوں کا حصہ دیگر اقوام کی نسبت بہت کمزور تھا۔ غالب امکان یہ ہے کہ وہ انگلیوں پر یا ذہنی حساب لگایا کرتے تھے۔ ہمارے بہت سے عربی مصادر سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ پہلی صدی ہجری میں دفتری حساب مصر میں بزبان قبطی، شام میں بزبان یونانی، اور عراق و بلاد ایران میں بزبان پہلوی (متوسط فارسی) ہوا کرتا تھا۔ یہ صورت حال جاری رہی تاآنکہ ۸۱ھ میں عبدالملک بن مروان نے اور ۸۷ھ میں حجاج بن یوسف نیز عبداللہ بن عبدالملک بن مروان نے اسے عربی میں منتقل کرنے کا حکم دیا۔

ان کوششوں سے متعلق جو روایات ملتی ہیں ان سے پتہ چلتا ہے کہ ترجمہ کرنے والوں کو عربی زبان میں ضروری اصطلاحات وضع کرنے میں بڑی دقت کا سامنا کرنا پڑتا تھا۔ اس زمانے، یعنی پہلی صدی ہجری میں مسلمانوں کے ہاں نمبر شماری کا طریقہ، ابجدی نمبروں کا تھا جو یونانیوں، سریانیوں اور قبطیوں کے ہاں رائج تھا۔ غیر اقوام کے علوم سیکھنے کے جذبے نے مسلمانوں کو دوسری صدی ہجری کے اواسط میں ہندوستانی ہندسوں سے متعارف کرایا جن میں صفر بھی شامل تھا۔ ساتھ ہی ساتھ ہم فلکیات و ریاضیات کے بعض علماء کو دیکھتے ہیں کہ وہ دوسرے درجے کی جبری مساوات کے ذریعے ریاضی کے مسائل حل کرنا جانتے ہیں۔ جس قدر معلومات ہمیں حاصل ہیں ان کی رو سے مسلمانوں کے ہاں ریاضیات اور فلکیات سے متعلق معلومات کے معیار میں ابتدائی پیش رفت کا ظہور جن اسباب سے ہوا ان میں یونانی حلقوں سے کہیں بڑھ کر ایرانی اور بعد ازاں ہندوستانی حلقوں کو دخل تھا۔

ریاضیات میں مسلمانوں کے ہاں اہم یونانی اثر کا آغاز ۱۸۰ھ کے لگ بھگ کتاب "اصول

الہندسہ" کے ترجمے سے ہوتا ہے۔ اس کتاب کے مختلف ترجموں اور شرحوں نیز علم الہندسہ کی کچھ اور کتابوں کے ترجمے کے بعد تیسری صدی ہجری کے آغاز میں عرب ریاضی دان اس معیار پر پہنچ گئے جہاں ان کے لئے پوری مہارت کے ساتھ یونانی ریاضی دانوں کے تمام نتائج پر تصرف ممکن ہو گیا۔ ساتھ ہی ساتھ انہوں نے کچھ ایسے عناصر کا اضافہ بھی کیا جو ہندوستانی ریاضی دانوں سے خاص تھے یا بحیرہ روم کے علاقے کے بعض اور علمی حلقوں سے ان تک پہنچے تھے۔

اخذ و اکتساب کے اس دور کا سب سے اہم نتیجہ، خوارزمی کی "کتاب الجبر و المقابلہ" کا ظہور تھا۔ یہ مفروضہ درست نہ ہو گا کہ وہ علم الجبر کا موجد ہے۔ لیکن غالباً وہ اس بات کا اہل ضرور ہے کہ اسے پہلا شخص قرار دیا جائے جس نے علم الحساب یعنی ارتھمیٹک سے الگ علم الجبر کے لئے ایک مستقل کتاب مخصوص کی۔ لاطینی حلقوں میں وہ بڑا خوش نصیب انسان ہے کیونکہ انہوں نے اس کی اکثر کتابوں کا لاطینی میں ترجمہ کیا اور عربوں سے ماخوذ جدولوں کا نام اس کے نام پر --- جسے انہوں نے بگاڑ لیا --- Logarithms رکھا۔

یہ حکم لگانے کے لئے ہمارے پاس کافی دلائل موجود ہیں کہ اخذ و اکتساب کا یہ مرحلہ تیسری صدی ہجری کے اواسط میں ختم ہو جاتا ہے اور پھر مسلمانوں کے ہاں تاریخ ریاضیات میں تازہ کاری کا مرحلہ شروع ہوتا ہے۔ جو مظاہر اس حقیقت کی دلیل ہیں کہ یہ دور تازہ کاری کے دور کا آغاز کہلانے کا مستحق ہے ان میں سے ایک یہ ہے کہ ہم موسیٰ بن شاکر کے تینوں بیٹوں کو دیکھتے ہیں کہ وہ ابلونیوس [Appolonius] کی کتاب المخروطات [Conics] پر تنقید اور اس کی تصحیح کرتے ہیں یہ وہ کتاب ہے جسے یونانیوں کے ہاں نظری ریاضیات [pure Mathematics] کا نقطہ عروج تصور کیا جاتا ہے۔ بنی موسیٰ کی اہم کوششوں میں سے ایک یہ ہے کہ انہوں نے دائرے کے قطر سے اس کے محیط کی نسبت کا ایسا حساب دریافت کرنے کی کوشش کی جو ارشمیدس کے مقابلے میں زیادہ باریک حد تک پہنچتا ہو۔ اسی قبیل سے زاویے کی تین برابر حصوں میں تقسیم نیز جذر الکعب [Cube Root] کے سلسلے میں ان کا خاص طریقہ ہے۔

تازہ کاری کے مرحلے کے آغاز سے اگر ہم عرب ریاضی دانوں کے کام کا مجمل تعارف چاہیں تو یہ کہنا مناسب ہو گا کہ اہل یونان نے بہت سے مسائل اور قضیے [Propositions]

جو بلا ثبوت پیش کر دیئے تھے انہوں نے ان کا ثبوت مہیا کیا' نئے مسائل وضع کئے جن کی طرف اہل یونان کی نظر نہیں گئی تھی' اسلاف کے ہاں جو کچھ ملتا تھا اس میں بہت سی اصلاحات کیں اور جو کچھ اسلاف سے ورثے میں پایا تھا اسے ترقی دی ۔ انہوں نے دیگر سب علمی میدانوں کی طرح تاریخ ریاضیات میں بھی اپنا کردار اس قوی شعور کے ساتھ ادا کیا کہ وہ تخلیقی اپج رکھتے ہیں اور تازہ کاری پر قادر ہو سکتے ہیں ۔ انہوں نے اسلاف پر تنقید میں بھی کوتاہی نہیں کی لیکن ارتقائے علوم کا کامل شعور رکھنے کے باعث انہوں نے اپنی تنقید میں انصاف اور تواضع سے کام لیا۔

اب میں ضروری سمجھتا ہوں کہ ان کی اختراعی حیثیت کی چند مثالیں پیش کروں ۔ غالباً مرحلہ تازہ کاری کے آغاز کا ایک اہم سنگ میل تیسری صدی ہجری کے اواسط میں الماھانی کی اس کوشش کو قرار دینا درست ہو گا کہ وہ ایک ہندسی مسئلے کو تیسرے درجے کی مساوات کے ذریعے حل کرے۔ وہ اسے حل نہ کر سکا۔ چنانچہ اس نے یہ قطعی رائے دے دی کہ یہ ناممکن ہے۔ تاآنکہ نصف صدی بعد ابو جعفر الخازن کے لئے یہ بات ممکن ہو سکی اور اس نے قطوع مخروطیہ [Conic Sections] کے ذریعے اس مسئلے کو حل کر لیا۔ سو اگر ہم امرواقع ریکارڈ پر لانا چاہیں تو الماھانی تاریخ ریاضیات میں پہلا شخص ہے جس نے تیسرے درجے کی جبری مساوات وضع کی اور ابو جعفر الخازن پہلی بار اس درجے کی مساوات کو حل کر سکا۔

چوتھی صدی ہجری کے اواسط سے مسلمانوں اور عربوں کے ہاں ریاضیات کی تاریخ میں تیسرے درجے کی اور گاہے گاہے چوتھے درجے کی مساواتوں کے مختلف حلوں کا سراغ ملتا ہے۔ پیش رفت جاری رہی حتی کہ پانچویں صدی ہجری کے نصف آخر میں عمر خیام آیا اور پہلی بار تیسرے درجے کی مساواتوں کے اصول اور حل ایک مستقل تحقیق میں یکجا کر دیئے اور اس امر کا اعتراف کیا کہ مطلق عددی حل [Absolute Numerical Solution] اس کے یا اس سے پہلے کسی کے لئے بھی ممکن نہیں ہو سکا تاہم وہ ان الفاظ میں اپنی امید کا اظہار کرتا ہے:
"ولعل غیرنا ممن یاتی بعدنا یعرفه " ہو سکتا ہے ہمارے بعد آنے والوں میں سے کوئی اور اسے سمجھ سکے" گزشتہ چند سالوں کے دوران ایک ساتھی نے یہ دریافت کیا ہے کہ چھٹی صدی ہجری کے نصف آخر میں شرف الدین طوسی کو عددی حل معلوم ہو گیا تھا۔

اس میدان میں پیش رفت کی آخری کڑی کا سراغ ہمیں غیاث الدین الکاشی کے ہاں ملتا

ہے۔ اس نے چوتھے درجے کی مساوات کے موضوع پر ایک مستقل کتاب میں بحث کی ہے جس میں ستر حل پیش کئے ہیں جو اس کے علم میں تھے (اب یہ حل ۶۵ رہ گئے ہیں (۲))۔

اب ہم ان کے کام کی ایک اور جیت پر نظر ڈالتے ہیں۔ مثلاً المثلثات المستویہ [Plain Triangles] اور المثلثات الکرویہ [Spherical Triangles] کا حساب۔ دوسری صدی ہجری میں دائرے کے وتروں کے حساب کے لئے یونان کا سادہ سا اور اہل ہند کا نسبتہ ترقی یافتہ طریقہ ان تک پہنچا' کیونکہ اہل ہند قائم الزاویہ مثلث میں وتر کے مقابل ضلع کی نسبت کو جانتے تھے اور اسے جیب الضلعین [Sine] کا نام دیتے تھے۔ وہ حبیب التمام [Cosine] نیز جیب کے لئے سادہ جدول سے بھی واقف تھے۔ یہ معلومات جب عربوں کو وصول ہوئیں تو وہ علم جغرافیہ' فلکیات اور ہندسہ میں' اپنے معیاروں کے مطابق ان کو ترقی دینے پر مجبور ہوئے۔ اس سلسلے میں اولین کامیاب اقدامات ہمیں تیسری صدی ہجری کے نصف آخر میں ثابت بن قرہ کے ہاں نظر آتے ہیں۔ اسی روز سے ہم عرب ریاضی دانوں اور ماہرین فلکیات کو دیکھتے ہیں کہ وہ مسلسل کسی ایسے طریقے کی تلاش میں کوشاں ہیں جس سے ان کے لئے کرہ ارض پر مختلف فاصلوں کا " حساب آسان ہو جائے۔ پھر ان میں سے بہت سوں کے ہاں ہم کئی انوکھے طریقے دیکھتے ہیں تاآنکہ تین علماء کی طرف سے یہ اعلان ہوتا ہے کہ' ان میں سے ہر ایک نے جیب المثلث الکروی [Sine of Spherical Triangle] کا حساب دریافت کر لیا ہے۔ یہ تین علماء الجخندی' ابو الوفاء البوزجانی اور ابو نصر بن عراق تھے۔

میں اس بحث میں نہیں پڑنا چاہتا کہ ان تینوں میں اولیت کسے حاصل تھی۔ مجھے صرف اس قدر عرض کرنا ہے کہ چوتھی صدی ہجری میں ان سب کے ہاں مثلثات کرویہ کی دریافت اور ابو نصر بن عراق کے ہاں ان کا مکمل بیان نظر آتا ہے۔

جہاں تک حساب المثلثات المستویہ [Plain Trigonometry] کے ارتقاء کا تعلق ہے' یہ امر پایہ ثبوت کو پہنچ چکا ہے کہ اٹھارویں صدی عیسوی میں اس کی جس قدر مساواتیں معروف تھیں وہ سب مسلمانوں کے علم میں تھیں۔ حالانکہ گزشتہ دو صدیوں کے دوران ان کو Cavalieri (۱۶۳۲)' Girard (۱۶۲۶)اور Viete (۱۶۰۳) جیسے یوروپین ریاضی دانوں کی دریافت تصور کیا جاتا رہا۔ ریاضیات میں ایک مستقل شاخ کی حیثیت سے

حساب المثلثات [Trigonometry] کی بنیاد رکھنے کا قصہ عجیب ہے سب جانتے ہیں کہ حساب المثلثات صدیوں تک علم الفلک نیز علم جغرافیہ کی کتابوں کے ابواب میں ان علوم کے معاون کی حیثیت سے زیر بحث لایا جاتا تھا اور مورخین ریاضیات کے ہاں اس بات پر اختلاف رائے چلتا رہا کہ آیا ایک مستقل شعبے کی حیثیت سے حساب المثلثات کی بنیاد رکھنے والا دراصل Levi Ben Gerson تھا یا جرمن نژاد Regiomontanus تاآنکہ ۱۹۰۰ء میں جرمن محقق V. Braunmuhl نے یہ ثابت کر دیا کہ اس شہرت کا اصل حقدار نصیرالدین طوسی ہے اور یہ کہ مذکورہ بالا دونوں ریاضی دانوں نے اسی سے براہ راست یا بالواسطہ استفادہ کیا تھا پھر بھی ان دونوں کی کتابیں تمام باریک نکات کو اس طرح پیش نہیں کر سکیں جس طرح طوسی نے کیا تھا۔

دل چسپی کے لئے یہاں یہ بھی عرض کرتا چلوں کہ (Sinus) کی لاطینی اصطلاح عربی کتب کی اصطلاح کا غلط ترجمہ ہے کیونکہ عربوں نے قائم الزوایا مثلث کے دونوں ضلعوں میں نسبت کا اظہار کرنے کے لئے یہ اصطلاح اہل ہند سے لی تھی۔ لاطینی مترجم نے یہ خیال کیا کہ اس سے مراد لباس کی جیب ہے۔

جہاں تک عدد اور ریاضت عددی کو سمجھنے کا تعلق ہے عربوں نے دیگر اقوام کے پیش رووں سے کہیں زیادہ دور تک رسائی حاصل کی۔ تاریخ ریاضیات میں انہی کے ہاں ہم یہ مشاہدہ کرتے ہیں کہ اعداد اصم [Surds] کو برتنے کا خوف نظر نہیں آتا۔ اس ضمن میں تفصیلی گفتگو تو اس موقع پر ممکن نہ ہو گی۔ اسی پر اکتفاء کرتا ہوں کہ چوتھی صدی ہجری میں ان کے ہاں کسر اعشاریہ کی دریافت کی طرف اشارہ کر دوں جسے کئی صدیوں تک Simon Stevin (۱۵۴۸ - ۱۶۲۰) کی طرف منسوب کیا جاتا رہا۔ سرسری طور پر یہ بھی عرض کرنا چاہوں گا کہ عرب ریاضی دان مکعب اعداد یا اس سے اوپر کا جذر اس طریقے سے نکالا کرتے تھے جو ریاضیات کی تاریخ میں انیسویں صدی عیسوی کے دوران Rufini اور Horner کے ہاں نظر آتا ہے۔

تازہ ترین تحقیقات سے یہ ثابت ہو گیا ہے کہ مسلمان ریاضی دان اونچے درجے کی مساواتوں [Higher Degree Equatious] کے استعمال میں ایک اہم مرحلے تک پہنچ گئے تھے۔ مثلاً تفریقی مساواتیں [Differential Equations] اور [Integral Calculus] ۔ بطور دلیل میں یہاں صرف اتنا ذکر کروں گا کہ وہ تیسری صدی

ہجری میں چاند کے فاصلے کا حساب لگانے کے لئے ایک تفریق مساوات استعمال کیا کرتے تھے اور یہ وہی مساوات ہے جسے J. Keppler نے سترہویں صدی عیسوی کے اوائل میں حرکات سیارگاں کے حساب پر منطبق کیا۔ پانچویں اور چھٹی صدی ہجری میں وہ یہ حساب لگانے کے قابل تھے کہ زمین سے سورج کے زیادہ سے زیادہ فاصلے کے نقطے میں سالانہ کتنا فرق پڑ جاتا ہے۔ ان کے اس حساب کا نتیجہ تھا ۲۸۹/۱۲/۲۱ اور یہ دور جدید کے حساب یعنی ۶۱ء ۱۱ سے بہت زیادہ مختلف نہیں ہے۔

تکملی احصا سے ان کی واقفیت کے سلسلے میں، میں اسی قدر کہنے پر اکتفاء کروں گا کہ وہ کامل سہولت کے ساتھ غیرہندسی اجسام کے حجم کا حساب لگا سکتے تھے اور تحلیل ہندسی [Geometrical Solution] کے طریقے پر مکمل دسترس رکھتے تھے نیز اپنے کئی دالات (۳) کو قواطع ناقصہ و زائدہ [Ellipses and Hyperbolas] کی سطح سے مربوط کر سکتے تھے۔

جیسا کہ ان کے بعد، انیسویں صدی عیسوی میں D, Alambert, Maclaurin Lagrange Euler, جیسے مشہور ریاضی دانوں نے کیا۔

علم الھندسہ کے میدان میں بھی ان کی کامیابی علم الحساب سے کمتر نہ تھی چنانچہ انہوں نے اقلیدس کا علم الہندسہ لیا اور اس کی شرح اور تصحیح کی، جہاں جہاں کمی رہ گئی تھی اسے پورا کیا۔ اس میں بہت سے نئے مسائل اور قضیوں [Propositions] کا اضافہ کیا، اقلیدس نے جو کچھ دلیل کے بغیر لکھ دیا تھا اس کے حق میں دلائل فراہم کئے، نئے ہندسی مسئلے وضع کئے اور بہت سی صورتوں میں شاذ ہندسی قضیوں کو عمومی اصول کی سطح تک پہنچانے میں کامیاب ہوئے۔

یہاں یہ تو ممکن نہیں کہ اس میدان میں ان کی کامیابیوں کو باقاعدہ شمار کیا جائے تاہم میں بعض اہم نتائج کی طرف اشارہ کافی سمجھتا ہوں۔ چوتھی صدی ہجری سے ہم دیکھتے ہیں کہ وہ ہندسہ کے معاملات میں پیمائشی پرکار [برجل، Dividers] کے مستقل استعمال کی پابندی کا اصول وضع کرتے ہیں یہ وہی اصول ہے جس کا سہرا بیسویں صدی کے اوائل تک Leonardo da Vinci کے سر باندھا جاتا رہا۔ اسی طرح ہندسہ ثابتہ [Constants]

اور ہندسہ متحرکہ [Variables] کے تصورات بھی انہی کی عطا ہیں۔ یہاں ان کی ان مسلسل کاوشوں کا ذکر بھی مناسب ہو گا جو انہوں نے π کے عدد کی ٹھیک ٹھیک قیمت معلوم کرنے کے سلسلے میں کیں۔ پانچویں صدی ہجری میں تو انہوں نے یہ طے کر دیا تھا کہ یہ عدد اصم [Irrational Number] ہے۔ تاآنکہ آٹھویں صدی ہجری میں غیاث الدین الکاشی نے اس کی قیمت π = ۳٫۱۴۱۵۹۲۶۵۳۸۹۷۹۳۲۵ دریافت کی۔ اس حساب کے لئے اس نے ۳٫۲۲ ۲۸ کا مضلع یعنی ذی ضلع ۸۰۰۳۳۵۱۶۸ کا استعمال کیا جبکہ مورخین ریاضیات اس ضمن میں بہترین نتیجہ A.Von Roumen (۱۵۶۱ ـ ۱۶۱۵) کا تصور کرتے تھے جس نے ۳٫۵٫۲ ۲۴ کا مضلع استعمال کیا جو کاشی کے مقابلے میں کم درست ہے ۔ خاتمے پر تاریخ ہندسہ میں ان کے کارناموں کے ذیل میں، میں یہ ذکر کرنا چاہوں گا کہ تیسری صدی ہجری سے ان کے ہاں متوازی خطوط کی صحیح تعریف دریافت کرنے کا آغاز ہوا اور اس ضمن میں ان کی کاوشوں کا آخری مرحلہ غیر اقلیدی ہندسہ [Non Euclidian Geometry] تک ان کی رسائی تھی جو ان حقائق سے مشابہ ہے جنہیں Riemann اور Lobatschewski نے انیسویں صدی عیسوی میں ثابت کیا۔

سامعین کرام، میں نے علوم کے ایک مورخ کی حیثیت سے یہ کوشش کی ہے کہ مسلمانوں اور عرب ریاضی دانوں کی کارکردگی کا ایک عمومی تصور آپ کے سامنے رکھ سکوں۔ اس کی تفصیلات، دلائل اور حوالے کی کتب آپ میری کتاب " تاریخ التراث العربی" کی پانچویں جلد میں دیکھ سکتے ہیں۔ ایک سوچنے والے مسلمان کی حیثیت سے مجھے یہ کہنے کی اجازت دیجئے کہ میرے لئے محض یہ بات باعث مسرت نہیں ہو سکتی کہ تاریخ علوم میں مسلمان اور عرب علماء کے جلیل القدر کارنامے ان کی موجودہ نسلوں کے لئے محض فخر کا ذریعہ بنے رہیں۔ میری تمنا تو یہ ہے کہ موجودہ نسل تاریخ علوم کے اس منظر کو خوب اچھی طرح سمجھے اور غور کرے کہ اس امت کے لئے یہ کیونکر ممکن ہو سکا کہ ایک ایسے ماحول سے آغاز کر کے جہاں انگلیوں پر حساب لگایا جاتا تھا اس نے دیگر اقوام کے ہاں جس قدر مثبت عناصر تھے سب اخذ کر لئے۔ (موجودہ نسل کو یہ بات) اخذ علوم کی مکمل استعداد اور کسی خوف یا تردد یا نفسیاتی الجھن کے بغیر خود اعتمادی اور فرد کی اس قوت عمل کی بنیاد پر (سمجھنی چاہئے) جس کے ذریعے وہ اپنی زندگی میں اہم نتائج تک پہنچتا

ہے اور بڑی بڑی مشکلات پر غالب آتا ہے۔ اس سے بھی اہم یہ بات ہے کہ وہ ان علماء کی شان بے نیازی سے نصیحت اور سبق حاصل کرے جن کے پاس وہ سب جدید وسائل نہ تھے جو آج ہمارے پاس موجود ہیں پھر بھی وہ بڑے مشکل حالات میں ہم سے زیادہ پڑھتے لکھتے تھے اور صحیح معنوں میں خوش تھے اور اللہ پر اور علم پر انہیں یقین کامل حاصل تھا۔

حواشی

۱۔ دیکھئے:

Dictionary of Scientific Biography, American Council of Learned Societies, Chief Ed. C.C., Gillispie, New York 1981, 6/200.

(مترجم)

۲۔ تفصیل کے لئے دیکھئے:

Dictionary of Scientific Biography, 7/257

جہاں بتایا گیا ہے کہ:

"In the fifth book al-Kashi mentions in passing that for the fourth-degree equations he had discovered "The method for the determination of unknowns in . . . seventy problems which had not been touched upon by either ancients or contemporaries"."

اور آگے چل کر مزید وضاحت کی گئی ہے:

"It must be added that actually there are only sixty five (not seventy) types of fourth-degree equations reducible to the forms considered by Muslim mathematicians, that is, the forms having terms with positive Coefficients on both sides of the equation."

(مترجم)

۳۔ واضح نہیں ہو سکا کہ "والات" سے فاضل محقق کی مراد کیا ہے۔ (مترجم)

□□□