ہندوستان کے سائنس داں

مصنف

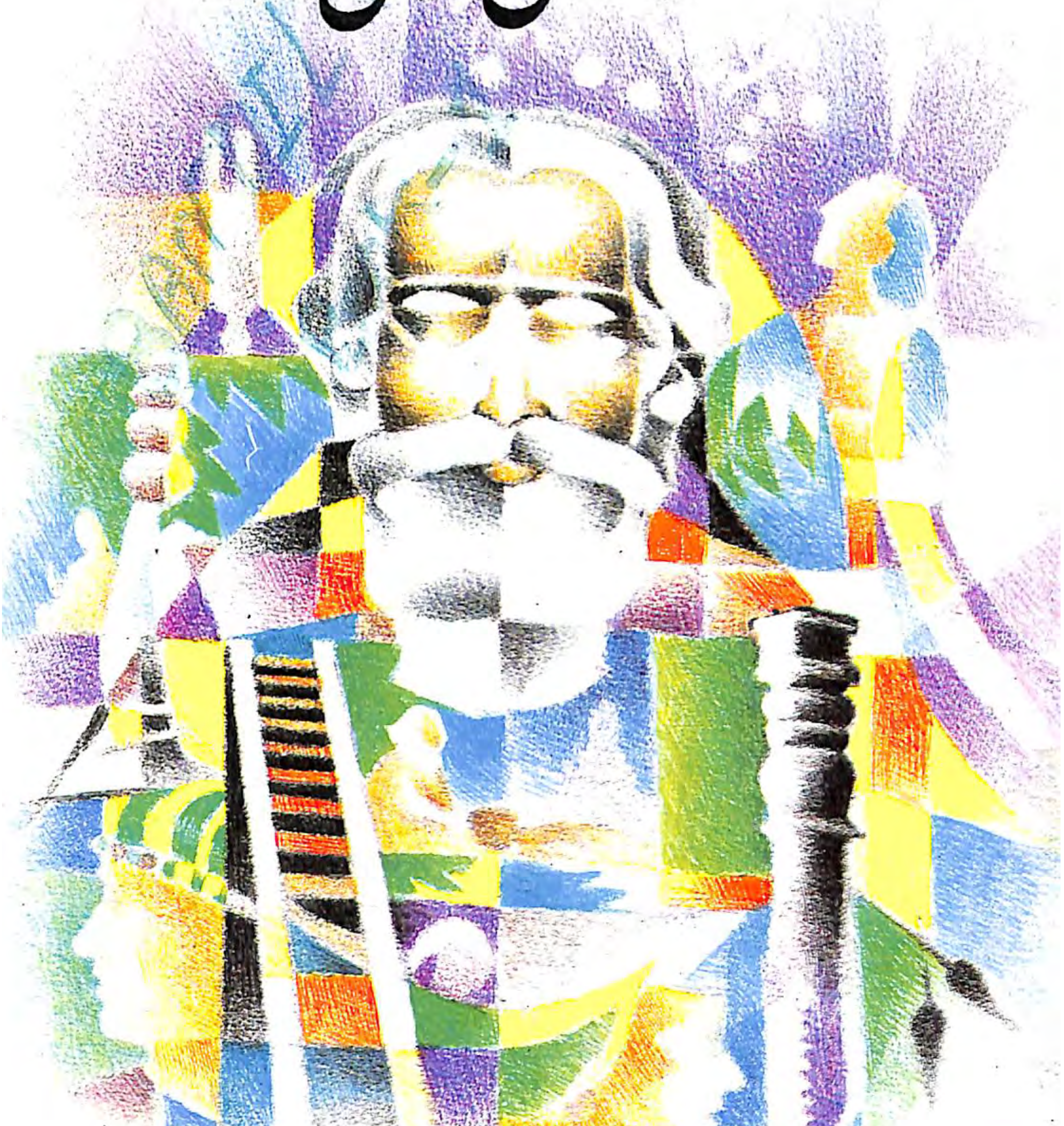
مترجم مہدی ... و غلام حیدر

مصور ... مترا و ... بی۔ جی۔ ورما

چلڈرن بک ٹرسٹ　قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان　بچوں کا ادبی ٹرسٹ

ہندوستان
سائنس کے داں

CHILDREN'S BOOK TRUST NEW DELHI



انگریزی ایڈیشن : 1986
اُردو ایڈیشن : 2000
دوسری طباعت : 2011
تعدادِ اشاعت : 3000
© چلڈرن بک ٹرسٹ، نئی دہلی۔
قیمت : 50.00 روپے

The Urdu edition is published by the National Council for Promotion of Urdu Language, M/o Human Resource Development, Department of Higher Education, Farogh-e-Urdu Bhawan, FC-33/9, Institutional Area, Jasola, New Delhi-110025, by special arrangement with Children's Book Trust, New Delhi and printed at Indraprastha Press (CBT), New Delhi.
Sale Section: National Council for Promotion of Urdu Language, West Block-8, R.K. Puram, New Delhi-110066

فہرست

	صفحہ
پیش لفظ	7
راہ نما	
سُرت	12
چرک	15
کناڈ	17
پتانجلی	18
آریہ بھٹ	20
وراہا میہر	23
برہم گپت	25
ناگ ارجن	27
بھاسکر	28
شاہی مشاہدے	
جہانگیر	33

	صفحہ
سوائے جے سنگھ (دوم)	38
نئی سرحدیں	
سی۔ وی۔ رمن	45
ایس۔ کے۔ مترا	49
ایم۔ این ساہا	51
ایس۔ این۔ بوس	56
کے۔ ایس۔ کرشنن	60
ایچ۔ جے۔ بھابھا	62
وی۔ اے۔ سارا بھائی	65
راجا رمنّا	68
ایم۔ جی۔ کے۔ مننین	69
ایم۔ کے۔ وینو باپو	71
جے۔ وی۔ نارلکر	74
زندگی کی پہیلیاں	
جے۔ سی۔ بوس	77
بیربل ساہنی	81
جے۔ بی۔ ایس۔ ہلڈانے	85

	صفحہ
سالم علی	89
پی۔ مہیشوری	93
بی۔پی۔ پال	97
ایم۔ ایس۔ سوامی ناتھن	99
سمبھو ناتھ ڈے	101
اے۔ ایس۔ پینٹل	104
اعداد، کیمیا اور بہت کچھ	
پی۔ سی۔ رے	109
ڈی۔ این۔ واڈیا	112
ایس۔ رامانجن	114
پی۔ سی۔ مہالانوبس	119
ایس۔ ایس۔ بھٹناگر	123
ٹی۔ آر۔ سیشادری	127
ڈی۔ آر۔ کپریکر	129
سی۔ آر۔ راؤ	131
جی۔ این۔ راماچندرن	134
دویندر لال	136

صفحہ

سی۔ این۔ آر۔ راؤ 138

دوسرے ملکوں میں

آر۔ سی۔ بوس 141

یلاپرا گاڈا سبآرو 144

ایس۔ چندر شیکھر 147

ای۔ سی۔ جی۔ سدرشن 150

ایچ۔ جی۔ کھُرانا 152

کے۔ کے۔ پانڈے 155

گووندجی 158

اے۔ ایم۔ چکربرتی 161

سی۔ کے۔ این۔ پاٹل 163

نریندر کرمارکر 165

ہریش چندر 169

پیش لفظ

ہندوستان کے لوگ یہ تو جانتے ہیں کہ بزرگوں نے ان کے لیے بہت بڑا ورثہ چھوڑا ہے لیکن اس ورثے میں بہت کم لوگ سائنس کو شامل کرتے ہیں۔ اس کی بڑی وجہ یہ ہے کہ غیر ملکیوں کی حکمرانی کے سیکڑوں برسوں میں انھیں یہی یقین کرنا پڑا کہ سائنس تو یوروپ سے یہاں آئی ہے۔ اور وہ یہ بھولتے چلے گئے کہ یوروپ کے کسی شخص کے یہاں آنے سے پہلے ہندوستان صدیوں تک سائنس میں بہت اہم دریافتیں کرتا رہا تھا۔

اس بات کی شہادتیں موجود ہیں کہ حضرت عیسی کی پیدائش سے 3000 سال پہلے بھی اس ملک کے لوگ سائنس کی کافی معلومات رکھتے تھے۔ سندھ وادی کی تہذیب کے جو آثار، ہڑپا اور موہنجوداڑو، (جو اب پاکستان میں ہیں) میں ملے ہیں ان سے یہ بات صاف ظاہر ہے۔ ان کے شہر قاعدے سے بسائے گئے تھے، جن میں صاف پانی پہنچانے اور گندے پانی کی نکاسی کا بہت اچھا انتظام تھا۔ انھوں نے کھیتی باڑی کرنے، اینٹیں بنانے اور صنعت وحرفت میں بہت نمایاں ترقی کرلی تھی۔ ان کے کپڑے روئی (کپاس) سے تیار کیے جاتے تھے۔ ابھی تک ٹھیک ٹھیک یہ پتہ نہیں چل سکا ہے کہ یہ تہذیب ختم کیوں ہوئی اور اس کے شہر مٹی میں کیسے دب گئے۔

سندھ وادی کی تہذیب کے بیٹھ جانے کے تقریبا 1000 سال بعد، حضرت عیسیٰ کی تہذیب سے لگ بھگ 2000 برس پہلے، آریاؤں کے ہندوستان پہنچنے کے بعد، ملک میں سائنس کی تاریخ کا ایک نیا باب کھلا۔ اس کی شہادتیں موجود ہیں کہ آریاؤں کا رویہ یا سوچنے کا ڈھنگ سائنسی تھا۔ وہ مانتے تھے کہ کائنات قدرت کے ایک قانون کے تحت چل رہی ہے۔ کائنات کا یہ ادلتا بدلتا یا بے ہنگم سا نظام پانچ عنصروں (پنچ بھوت) پر قایم ہے۔ یعنی "پرتھوی" (زمین یا مٹی)، اپ، (پانی یا آب)، "تیجس" (تپش یا گرمی)، "وایو" (باد یا ہوا) اور "آکاش" (اسمان)۔ انسان کا جسم بھی انھیں پنچ بھوتوں، اور روح سے مل کر بنا ہے۔

آریہ نسل بہت مذہبی تھی۔ ان کی ہر رسم یا قربانی خاص طرح سے بنائے ہوئے مندروں میں "نیک ساعت" دیکھ کر کی جاتی تھی، جو آسمان میں ستاروں اور سیاروں کی اس وقت کی جگہ سے معلوم کی جاتی تھی۔ جس سے پتہ چلتا ہے کہ وہ علم فلکیات یا ستاروں کے علم سے واقف (بلکہ نجومی) تھے، حساب داں تھے اور جیومیٹری سے اچھی طرح واقف تھے۔ ان کا سنہ قمری شمسی تھا، جو چاند اور سورج دونوں کی گردش کے لحاظ سے بنتا تھا۔ وہ آسمان کے بہت سے برجوں کو پہچانتے تھے اور مہینوں کے نام بھی ان پر رکھے تھے۔

حساب میں وہ 10^{12} تک گنتی گن سکتے تھے، جبکہ یونان کے لوگ 10^4 اور روم کے لوگ 10^8 تک گن سکتے تھے۔ فیثا غورث کی تھیورم بھی آریوں کی "سلب سُتر" سے نکلی لگتی ہے غیر ناطق عدد (Irrational numbers) اعداد جیسے کہ $\sqrt{2}$ اور $\sqrt{3}$ کی قیمت بھی کافی درست حد تک انھیں معلوم تھی۔ "پرمیوٹیشن اینڈ کمبینیشن" (مبادلہ اور اجتماع) کی جانکاری بھی ویدوں میں ملتی ہے۔

ان کے یہاں یہ سمجھ بھی عام تھی کہ بیماری موسم کی تبدیلی، بدن کے اندر موجود بہت ہی چھوٹے کیڑوں (جراثیم) یا ماں باپ سے ورثے میں ملے نسلی اسباب کی وجہ سے ہوتی ہے۔ دوا علاج کا ایک باقاعدہ نظام "آیوروید" رائج تھا جس میں جراحی (سرجری) بھی شامل تھی۔ جراحی کافی ترقی یافتہ تھی جسے بعد میں عربوں اور یونانیوں نے اپنایا۔ روم کی سلطنت میں ہندوستانی جڑی بوٹیوں کی بڑی مانگ تھی۔

انسان کے جسم کے علاوہ جانوروں کے بدن اور پودوں کی اندرونی بناوٹ کا بھی مطالعہ ہوتا تھا، اور اس کے مختلف حصوں کی شناخت کی گئی تھی اور ان کے نام رکھے گئے تھے۔ زراعت میں زمین کو پھر سے زرخیز بنانے کے لیے کچھ فصلیں اگانے کے بعد کھیت کو کچھ عرصے کے لیے خالی چھوڑ دینے کا طریقہ رائج تھا۔

ہندوستان میں سائنس کا سنہرا دور چوتھی صدی قبل مسیح سے آٹھویں صدی عیسوی تک رہا۔ ملک کی خوش حالی کے ساتھ "موریہ"، "شاک"، "کشان" اور "گپت" سلطنتوں کے عہد میں سائنس نے خوب ترقی کی اور نالندہ، بنارس اور ٹکسلا (اب پاکستان میں) کی تعلیم گاہیں،

بہت مشہور تھیں۔ قریب اور دور دراز کے ملکوں سے عالموں کا آنا جانا رہتا تھا۔

ریاضی، فلکیات (ستاروں کا مطالعہ) اور طب کے علموں میں بہت سی اہم نئی معلومات شامل کی گئیں۔ پانچویں صدی عیسوی کے آس پاس صفر (0) کا تصور اختیار کیا گیا اور ایک اور دریافت ڈفرنشیل کیلکولس (تفرقی کیلکولس) کی تھی، لیکن اس میں آگے کام نہیں ہوا۔

اسی عہد میں فلکیات کے اصول لکھے گئے۔ ان میں سے ایک یعنی سوریہ سدھانت سے پوری دنیا واقف ہے کیونکہ اس میں دی ہوئی اطلاعات درست پائی گئی ہیں۔ مارفولوجی (شکلیات) اور پودوں میں بیج سے اکھوے پھوٹنے کے عمل پر کتابیں لکھی گئیں۔ پودوں کی پہچان کا ایک نظام مرتب کرنے کی کوشش کی گئی جس میں پودے کی نباتاتی اہمیت، دوا کے طور پر اس کے فائدے، اس کے پائے جانے کے علاقے، وغیرہ دیے ہوئے ہیں۔

بارھویں صدی میں مسلمانوں کے حملے کی وجہ سے ہندوستان کا پرانا تمدن اور علم صرف مہاراشٹرا کے کچھ محدود علاقوں میں اور جنوبی ہندوستان میں قایم رہا۔ لیکن سنسکرت کی کتابوں کے فارسی اور عربی میں ترجمے کیے گئے اور جو کچھ علم ہندوستان نے حاصل کیا تھا وہ پہلے عرب اور وہاں سے یوروپ کی دنیا تک پہنچ گیا۔

جب ہندوستان جنگوں اور حملوں سے جھوج رہا تھا تو یوروپ سائنس کی نشاۃ ثانیہ (نئی زندگی) کے دور سے گزر رہا تھا۔ کائنات کا مرکز سورج کو قرار دینے (ہیلیوسنٹرک) کا کوپرنکس کا نظریہ، گلیلیو کی ستاروں کے متعلق دریافتیں، اور آئزک نیوٹن کا حرکت (موشن) کے بارے میں قانون تسلیم کیا جانے لگا تھا۔ ہر جگہ سچائی۔۔۔ سائنس۔۔ کی تلاش جاری تھی۔

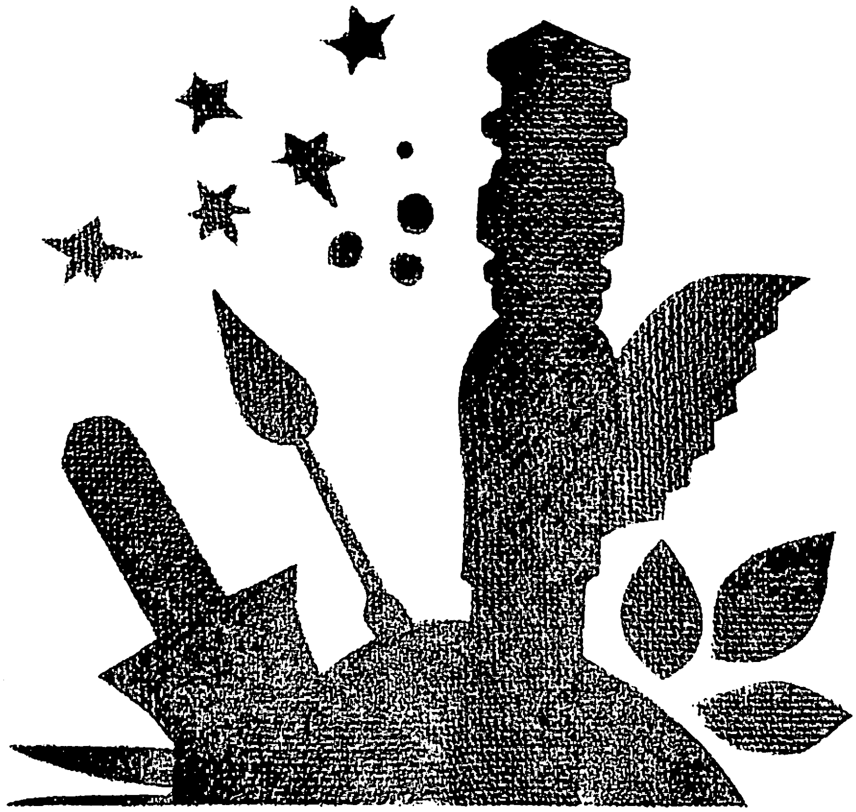
تاریخ ہندوستان کا ساتھ نہیں دے رہی تھی۔ چنانچہ وہ نشاۃ ثانیہ (نئی زندگی) میں شریک نہ ہوسکا اور جدید سائنس کے سب سے پہلے گھروں میں سے ایک نہ بن سکا۔ مغلوں کے بعد پرتگالی آئے، پھر ڈچ، پھر فرانسیسی اور آخر میں انگریز آئے۔ ان حملوں سے ایسا نقصان پہنچا جس کی تلافی کبھی نہ ہوسکی۔ ہندوستان کے لوگ خود سائنس کے اپنے شاندار ماضی کو بھولتے رہے، یہاں تک کہ 1921 میں سندھ وادی کی تہذیب کا پتہ چلا۔

برطانوی حکومت کے زمانے میں ہندوستان کی سائنس کو بڑا فائدہ انگریزی تعلیم کے پھیلاؤ

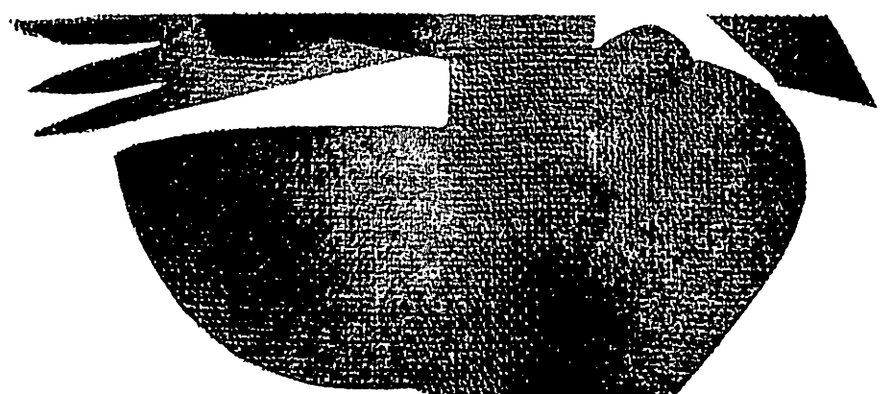
سے پہنچا جو جدید سائنس کی زبان تھی۔ 1857 میں کلکتہ، بمبئی اور مدراس میں تین یونیورسٹیاں قایم ہوجانے سے سائنس کی تعلیم پھیلنے کے موقعے بڑھے۔ 1876 میں ایک دولت مند ڈاکٹر مہندر لال سرکار نے سائنسی تحقیق کا پہلا ادارہ قایم کیا۔ سائنس کی نشوونما کے لیے ہندوستانی ایسوسی ایشن، (انڈین ایسوسی ایشن فاردی کلٹی ویشن آف سائنس) نام کا یہ ادارہ آزادی سے پہلے ہندوستان میں سائنسی کاموں کا بہت جلد ایک مرکز بن گیا۔

15 اگست 1947 کو ہندوستان کے آزاد ہوجانے کے بعد ملک میں سائنس کی تاریخ کا ایک نیا باب شروع ہوا۔ سائنس دانوں کے لیے سہولیات میں نمایاں اضافے ہوئے۔ بہت سی شاخوں میں تحقیق شروع ہوئی۔ "نیوکلیائی کلب، خلائی کلب، اور انٹارکٹکا کے بارے میں نئی معلومات بڑھانے والے اداروں کا ہندوستان ممبر ہے۔ تکنیکی کاموں کے لیے تربیت یافتہ کام کرنے والوں کی تعداد کے لحاظ سے ہمارا ملک یو۔ ایس۔ اے۔ اور روس کے بعد دنیا میں تیسرے نمبر پر ہے، اگرچہ یہ ابھی ترقی پذیر ملک ہی ہے۔ ترقی یافتہ ملکوں کے برابر پہنچنے کے لیے ابھی بہت کچھ کرنا ہے، لیکن بہت کچھ اس نے کر بھی لیا ہے۔

ڈاکٹر مہندر لال سرکار



راہ نما



سُسرت

آدھی رات کو کسی کے زور زور سے دروازہ پیٹنے سے سُسرت کی آنکھ کھلی۔ دیوار میں لگی، جلتی مشعل اتار کر، دروازے کی طرف جاتے ہوئے بزرگ معالج نے پوچھا! "کون ہو بھائی!"

"میں ایک مسافر ہوں۔ محترم سُسرت"، گھبرائی ہوئی آواز میں کسی نے کہا "میں ایک مصیبت میں گرفتار ہوں۔۔۔ آپ کی مدد کی ضرورت ہے۔"

سُسرت نے دروازہ کھولا۔ انھوں نے ایک شخص کو اپنے سامنے جھکا دیکھا جس کی کٹی ہوئی ناک سے خون اور آنکھوں سے آنسو بہہ رہے تھے۔

"اٹھو بیٹا، اندر آؤ!" سُسرت نے کہا، "سب ٹھیک ہو جائے گا۔۔۔ بس اب روؤ نہیں۔"

وہ مسافر کو ایک صاف ستھرے کمرے میں لے گئے جس کی دیواروں پر جراحی کا سامان قاعدے سے لگا ہوا تھا۔ انھوں نے ایک چٹائی بچھائی اور مسافر سے کہا کہ وہ اپنی چادر اتار کر، پانی اور ایک پودے کے عرق سے منھ دھو کر اس پر بیٹھ جائے۔ اس کے بعد سُسرت نے مسافر کو ایک پیالا شراب دی اور آپریشن کی تیاری کرنے لگے۔ باہر باغ سے کسی بیل کی ایک لمبی سی پتی لا کر انھوں نے مسافر کی ناک کا ناپ لیا، دیوار سے ایک نشتر (چاقو) اور چمٹی اتار کر

کچھ دیر شعلے پر رکھا اور پھر مریض کے کلّے پر سے گوشت کا ایک ٹکڑا کاٹا۔ مریض کچھ کراہا، لیکن شراب اس کی محسوس کرنے کی قوت کو کافی کم کر چکی تھی۔

کلّے کے زخم کی مرہم پٹی کرنے کے بعد سُسرت نے احتیاط کے ساتھ مریض کے نتھوڑوں میں دو نلکیاں ڈالیں اور کٹی ناک پر گوشت کا ٹکڑا لگادیا۔ گوشت کو ہلکے ہلکے دباکر ناک کی شکل بنائی اور اس پر پسی ہوئی ملیٹھی کا سفوف، صندل کی لکڑی کا لال برادا اور ہندوستانی باربیری، کا عرق چھڑکا۔ پھر ناک پر روئی رکھ کر صاف کیا ہوا تل کا تیل ٹپکایا اور پٹی باندھ دی۔ مسافر کو رخصت کرتے وقت اسے ہدایتیں دیں، دواؤں کی فہرست دی اور بتایا کہ کون سی دوا کب لینی ہے اور کہا کہ دو ہفتے بعد اسے پھر آنا ہے۔

اس طرح سُسرت نے کوئی 26 صدیاں پہلے ایک کٹی ناک ٹھیک کی، اور جو کچھ انھوں نے کیا وہ اس سے کچھ زیادہ مختلف نہیں تھا جو ایک پلاسٹک سرجن آج کرتا ہے۔ اور اب تو سُسرت کو پوری دنیا میں پلاسٹک سرجری کا جنم داتا مانا جاتا ہے۔ ان کی کتاب "سُسرت سمہیتہ میں کافی طبی معلومات ایسی ہیں جو آج بھی کام آتی ہیں۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ طبی معلومات میں ہندوستان باقی دنیا سے آگے تھا۔ آٹھویں صدی عیسوی میں سُسرت سمہیتہ کا عربی ترجمہ "کتاب شعشوں بندی" اور "کتاب سُسرُد" نام سے ہوا۔

سُسرت کی پیدائش چھٹی صدی قبل مسیح میں ہوئی تھی۔ وہ ویدوں کے بزرگ عالم وشوامتر کی نسل سے تھے۔ انھوں نے طب اور جراحت کی تعلیم دیوداس دھنونتری سے ان کے وارانسی آشرم میں رہ کر حاصل کی۔ بعد میں وہ طب اور جراحت کے علاوہ طب کی اور شاخوں کے بھی ماہر ہوگئے۔

آج جسے "سیزیرین آپریشن" (اپریشن کے ذریعے بچے کی پیدائش) کہا جاتا ہے اس طریقے کی سفارش کرنے والے پہلے طبیب سُسرت ہی تھے۔ مثانے اور پیشاب کی نالی کی پتھری نکالنے، ٹوٹی ہوئی ہڈی کا پتہ لگانے اور اس کا علاج کرنے، اور موتیا بند کے لیے آنکھ کا آپریشن کرنے کے بھی وہ ماہر تھے۔ جوزف لسٹر سے کئی صدی پہلے انھوں نے بیکٹیریا وغیرہ سے پاک صاف کرنے کا تصور بے زہراپن "اسیپ سِس (asepsis) بھی دیا تھا۔ آپریشن سے پہلے مریض

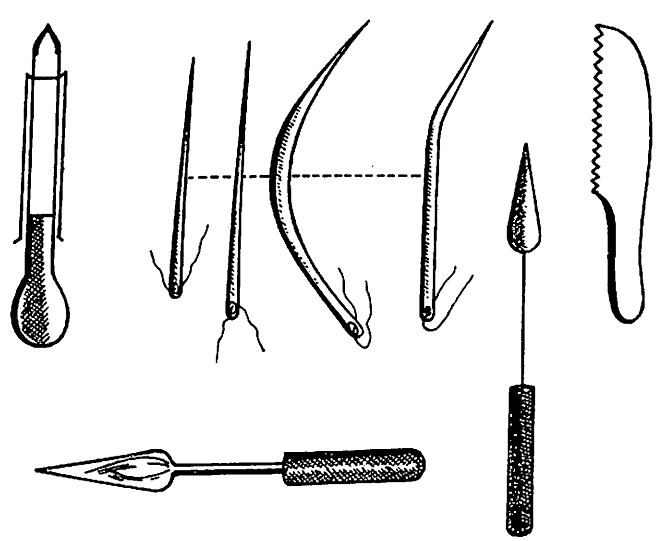
کو شراب پلانے کی ان کی تجویز نے انھیں اعصاب کو سن کردینے کے طریقے (انیتھیسیا anaesthesia) کا جنم داتا بنادیا۔

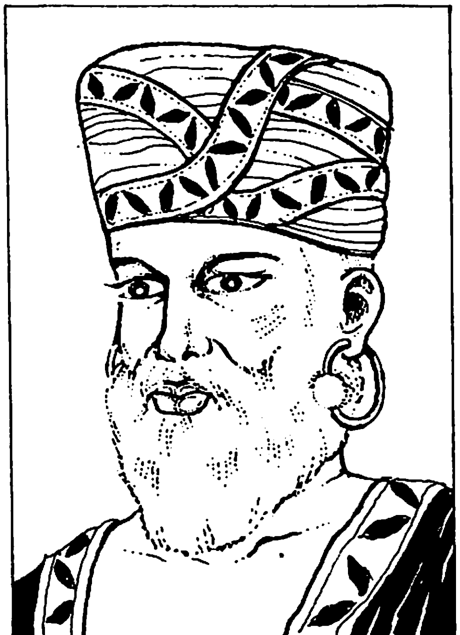
اس سلسلے کی اپنی کتاب میں سُسرت نے 101 قسم کے آلات کا ذکر کیا ہے۔ ان کے " سمدمسلاینتر" آج کے سرجن کی اسپرنگ دار چمٹی، چیرا لگانے اور پٹی باندھنے والی چمٹیوں کی پہلی شکل تھے۔ سچ تو یہ ہے کہ سرجری میں کام آنے والے اوزاروں کے نام ان پرندوں اور جانوروں کے ناموں پر رکھنے کا سُسرت کا طریقہ، جن سے ان اوزاروں کی شکل ملتی تھی، آج بھی اپنایا ہوا ہے جیسے مگرمچھ چمٹی، چیل کی چونچ چمٹی، وغیرہ۔

سُسرت بہت اعلیٰ درجے کے استاد بھی تھے۔ وہ اپنے شاگردوں سے کہا کرتے تھے کہ اچھا طبیب بننے کے لیے نظریہ اور عمل (تھیوری اور پریکٹس) دونوں کا جاننا ضروری ہے۔ وہ اپنے شاگردوں کو جراحی سے پہلے لاشوں یا نمونوں پر کافی مشق کرنے کا مشورہ بھی دیتے تھے۔

انسان کے جسم میں زہریلا مادہ پیدا کرنے والے کیڑوں (انفیکشن)، خون چوس لینے والی جونکوں، دوا کی جڑی بوٹیوں، الکلیوں اور دھاتوں کی قسمیں طے کرنے کے علاوہ سُسرت نے جانوروں کی قسمیں بھی موٹے موٹے طور پر بتائی ہیں۔

جراحی کے آلات جنھیں سُسرت استعمال کرتے تھے۔





چرک

جو طبیب علم اور سمجھ کی روشنی کے ساتھ مریض کے بدن میں اتر نہیں پاتا وہ کبھی بھی بیماریوں کا علاج نہیں کرسکتا۔ اسے پہلے ماحول سمیت ان تمام چیزوں کا مطالعہ کرنا چاہیئے جو مریض کی بیماری پر اثر ڈالتے ہیں، اور پھر علاج تجویز کرنا چاہیئے۔ بیماری کے علاج سے زیادہ بیمار نہ پڑنے دینے کی احتیاط زیادہ اہم ہے، (علاج سے احتیاط بہتر ہے)

یہ باتیں آج بالکل ابتدائی یا بچکانا سی معلوم ہوتی ہیں لیکن آج سے 20 صدی پہلے "چرک" نے آیوروید کی اپنی مشہور کتاب "چرک سمہیتہ" میں درج کی ہیں۔ اس کتاب میں اس کی کہی ہوئی اور بہت سی ایسی باتیں موجود ہیں جنھیں آج بھی بڑے احترام سے یاد کیا جاتا ہے۔ ان میں سے کچھ عضویات (اعضا کا علم۔ فزیالوجی) علم تشخیص ایٹیولوجی (Etiology) اور جنینیات (بچے کی بالکل ابتدائی حالت۔۔ ایمبریالوجی) سے تعلق رکھتے ہیں۔

چرک پہلے وہ طبیب تھے جنھوں نے ہاضمے (ڈائی جیش) تحویل (غذا کا بدن کا جز بننا۔ میٹا بولزم) اور مامونیت (محفوظ رہنا۔ امیونٹی) کا تصور پیش کیا۔ چرک کے مطابق تین "دوش، (خلطیں) موجود ہونے کی وجہ سے جسم کام کرتا ہے۔۔ یعنی "پت" (بائل)، بلغم اور ریاح۔ اور یہ

دوش تب پیدا ہوتے ہیں جب کھائی ہوئی غذا پر دھاتو، یعنی خون، گوشت اور ہڈیوں کا گودا کام کرتا ہے۔ لیکن غذا کی ایک جیسی مقدار کھانے پر ایک بدن، دوسرے بدن سے مختلف مقدار میں "دوش" پیدا کرتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ایک بدن دوسرے سے مختلف نظر آتا ہے۔۔۔ مثلاً اس سے زیادہ بھاری، طاقتور اور پھرتیلا ہوتا ہے۔

اس کے علاوہ یہ کہ انسان کے جسم میں موجود ان تین دوشوں کے آپسی تناسب میں خلل یا گڑبڑ پیدا ہوجانے سے آدمی بیمار ہوجاتا ہے۔ اس تناسب کو دوبارہ ٹھیک کرنے کے لیے وہ دوائیں دیتے تھے۔ اگرچہ وہ بدن میں جراثیم کی موجودگی سے واقف تھے مگر وہ انھیں کوئی اہمیت نہیں دیتے تھے۔

چرک جین (Gene) کی بنیادی باتوں سے واقف تھے۔ مثال کے طور پر وہ جانتے تھے کہ پیدا ہونے والے بچے کی جنس (لڑکا۔ لڑکی) کن باتوں پر منحصر ہے۔ ان کا کہنا تھا کہ پیدائشی عیب (جسم میں کمی یا خرابی) جیسے لنگڑا پن یا اندھا پن ماں یا باپ میں کسی کمی کی وجہ سے نہیں ہوتا بلکہ ماں کے انڈوں یا باپ کے تولیدی مادے (اسپرم) میں خامی یا کمی کی وجہ سے ہوتا ہے۔ آج سب اسے مانتے ہیں۔

چرک نے انسان کے جسم کی بناوٹ اور اس کے مختلف اعضا کی بناوٹ کا بھی مطالعہ کیا تھا۔ انھوں نے بتایا کہ انسان کے جسم میں دانتوں کو ملاکر 360 ہڈیاں ہوتی ہیں۔ ان کی یہ سمجھ تو غلط تھی کہ دل میں صرف ایک تھیلی (خالی جگہ۔ کیوِ ٹی) ہوتی ہے لیکن یہ سمجھ درست تھی کہ دل کنٹرول کرنے والا مرکز ہے۔ ان کا کہنا تھا 13 خاص نالیاں (چینل) ہیں جو دل کو پورے جسم سے جوڑے رکھتی ہیں، اور ان کے علاوہ بڑی چھوٹی ان گنت رگیں ہیں جو نہ صرف مختلف بافتوں (ٹشو) کو غذا پہنچاتی ہیں بلکہ ان کے فضلے (بیکار حصے) کو باہر لے جاتی ہیں۔ ان کا کہنا تھا کہ خاص نالیوں (رگوں) میں آجانے والی کسی رکاوٹ کی وجہ سے آدمی بیمار پڑجاتا ہے یا بدن میں کوئی خامی یا ٹیڑھا پن آجاتا ہے۔

ایک پرانے وید اتریا کی نگرانی میں اگنی ویش نے ایک انسائیکلو پیڈیا قسم کی کتاب آٹھویں صدی قبل مسیح میں لکھی تھی۔ لیکن چرک نے جب اسے پھر سے لکھا تب یہ مقبول

ہوئی اور "چرک سمہیتہ" کہلائی۔ دو ہزار سال تک یہ اپنے موضوع کی مستند کتاب رہی اور عربی اور لاطینی زبانوں کے علاوہ دوسری اور زبانوں میں بھی اس کے ترجمے کیے گئے۔ لیکن خود چرک کی اپنی ذات کے بارے میں کچھ بھی معلوم نہیں ہوسکا۔ صرف اتنی جانکاری ہے کہ وہ کسی عالم فاضل شخص کا بیٹا تھا جو مریضوں کا علاج کرتے ہوئے جگہ جگہ پیدل سفر کیا کرتا تھا۔

کناڈ

انسان، کائنات، اور اس کے پیدا کرنے والے میں کیا رشتہ ہے ؟ اس سوال نے فلسفیوں اور مفکروں کو ہمیشہ الجھائے رکھا ہے 600 قبل مسیح سے 200 عیسوی تک کے عرصے میں ہندوستان کے فلسفیوں نے اس سوال کا جواب تلاش کرنے کی بہت سی کوششیں کیں۔

ان فلسفیوں میں سے ایک کناڈ تھا جس نے 600 قبل مسیح میں پربھاسا مقام پر "وشیشکا سوتر" (کچھ خصوصی مثالیں) غور اور بحث کے لیے پیش کیے۔ آج ہم مانتے ہیں کہ یہ سوتر (نکتے) سائنس، فلسفے اور مذہب کا ایک مرکب ہیں۔ ان سوتروں کی روح یا نچوڑ مادے کا ایٹمی نظریہ ہے۔ اگر کناڈ کے سوتروں کا تجزیہ کیا جائے تو پتہ چلتا ہے کہ ان کا ایٹمی نظریہ بعد کے یونان کے فلسفیوں لیوسیپس اور ڈیماکریٹس کے پیش کیے ہوئے نظریوں سے کہیں برتر ہے۔ اصل میں مادے کے اٹوٹ ذرے (ایٹم) کو انھوں نے ہی "پرمانو" کا نام دیا تھا۔

کناڈ کے مطابق ہر چیز پرمانو، سے بنی ہے۔ اگر کسی مادے کے ٹکڑے کیے جائیں اور ٹکڑوں کے بھی ٹکڑے کیے جائیں تو پھر آخر میں جو ایسا ذرہ بچے گا جس کے پھر اور ٹکڑے نہ کیے جاسکیں تو اس ذرے کو "پرمانو" کہیں گے۔ لیکن اکیلا پرمانو کہیں ملتا نہیں، نہ انسان کا کوئی عضو (آنکھ، ناک، کان وغیرہ) اسے چھو کر محسوس کر سکتا ہے۔ یہ دائم (ہمیشہ رہنے والا) اور قایم (جسے ختم نہ کیا جاسکے) ہوتا ہے۔

اس کے آگے کناڈ کہتے ہیں۔۔۔ اور یہیں وہ دوسرے فلسفیوں سے آگے بڑھ جاتے ہیں۔۔۔ کہ پرمانو اتنی ہی مختلف طرح کے ہوتے ہیں جتنی مختلف قسموں کے مادے ہوتے ہیں، جو اس زمانے کے اعتقاد کے مطابق مٹی، پانی ہوا اور آگ تھے۔ ہر پرمانو، کا خصوصی وصف اسی طرح کا ہوتا تھا جس طرح کا مادہ ہوتا ہے۔ پرمانو کی اسی خصوصیت کی وجہ سے اس نظریے کو "وشیشکا سوتر" کہا گیا۔

کناڈ کا یہ بھی کہنا تھا کہ ایک پرمانو دوسرے پرمانو سے اپنی اندر کی خواہش یا تقاضے سے مل بھی جاتا ہے۔ اگر ایک ہی طرح کے مادے کے دو پرمانو مل جائیں تو "دوئی نوکا" یا جوڑے دار مالیکیول (بائی نری مالی کیول) پیدا ہوتا ہے جس کے اوصاف مل جانے والے دونوں پرمانو جیسے ہوں گے۔ مختلف طرح کے مادوں کے پرمانو بھی آپس میں بڑی تعداد میں مل سکتے ہیں۔

کناڈ نے کیمیائی تبدیلی کا خیال بھی پیش کیا۔ ان کا خیال تھا کہ تپش (گرمی) اس تبدیلی کی ذمے دار ہوتی ہے۔ گرمی پاکر پرمانو کے اوصاف بھی بدل جاتے ہیں۔ گرمی کا عمل دکھانے کے لیے انھوں نے کورے مٹی کے برتن کے کالے پڑجانے اور آم کے پک جانے کی مثالیں دیں۔ کناڈ نے کہا کہ کائنات میں جتنی بھی چیزیں دکھائی دیتی ہیں وہ سب پرمانو کی خصوصیت، ان کے الگ الگ طرح کے ہونے، طرح طرح سے ان کے آپس میں مل جانے اور تپش (گرمی) کے عمل کی وجہ سے بنی ہیں۔

پتانجلی

حالانکہ "اپنشد" اور "اتھروویدہ" میں یوگ کا ذکر ملتا ہے لیکن دوسری صدی قبل مسیح میں جاکر اس کی بنیادی باتیں اور طریقے مناسب طور پر پیش کیے گئے۔ پتانجلی وہ شخص تھے جنھوں نے اپنی کتاب "یوگ سُتر" میں یہ کام کیا۔

پتا نجلی کے مطابق انسان کے جسم میں کچھ نالیاں (رگیں) ہیں جنھیں "ناڑی" کہتے ہیں اور کچھ مرکز ہیں جنھیں چکر کہتے ہیں۔ اگر انھیں صحیح طرح سے چھیڑا جائے یا ان سے کام لیا جائے تو انسان کے اندر چھپی ہوئی طاقت یا قوت، جسے "کنڈلنی" کہتے ہیں، چھوٹ نکلتی ہے، جس کے اثر سے انسان کا جسم ماورائے فطرت (فطرت سے اوپر) قوتوں کا رکھنے والا بن جاتا ہے۔ پتا نجلی اس کے آٹھ درجے قایم کرتے ہیں۔ 1 "یم"۔ پوری زندگی کے لیے اخلاقی احکامات 2 "نیم"۔ نظم وضبط اور ڈسپلن کے ذریعے خود کو پاک صاف کرنا۔ 3 "آسن" بدن سنبھالنے کے طریقے۔ 4 "پرانا یام"۔ سانس پر قابو 5۔ "پرتیاہار"۔ باہری چیزوں سے خیال کو ہٹالینا۔ 6 "دھارنا"۔ پوری توجہ۔ 7 "دھیان" لو لگانا یا مراقبہ "سمادھی" اعلیٰ شعور کی آخری منزل زیادہ مشکل ہے جو انسان کو خدا میں ملا دیتی ہے۔

پتا نجلی اس بات کو ایک خوبصورت مثال دے کر سمجھاتے ہیں کہ یوگ کے ذریعے کس طرح خدا کو پایا جاتا ہے۔ وہ کہتے ہیں کہ ہمارا ذہن ایک جھیل کی اوپری سطح جیسا ہے۔ جس طرح ہوا جھیل کی سطح پر لہریں پیدا کرکے جھیل کی تہہ میں پڑا ہوا موتی ہمیں دیکھنے نہیں دیتی اسی طرح ذہن کے متواتر الجھے رہنے کی وجہ سے ہم اپنے اندر موجود خدا کو نہیں دیکھ پاتے۔ اگر جھیل کی سطح پرسکون یا ٹھہری ہوئی ہو تو تہہ میں پڑا موتی نظر آجاتا ہے۔ اسی طرح ذہن کو بھی اگر باہر کے سب دروازے بند کرکے پرسکون کردیا جائے تو اپنے اندر خدا کو دیکھا جاسکتا ہے۔

ابھی پچھلی کچھ دہائیوں سے سائنس داں یوگ، کی قوتوں کو ماننے لگے ہیں۔ تجربوں سے یہ ثابت ہوا ہے کہ "یوگ" کی مشق کرنے سے بعض ذہنی اور جسمانی بیماریاں دور ہوئی ہیں۔ یوگیوں کی جانچ کرنے سے یہ بھی دیکھا گیا کہ وہ کچھ غیر معمولی طاقتیں حاصل کرلیتے ہیں۔ مثال کے طور پر وہ آکسیجن اور غذا کے بغیر کچھ عرصے تک زندہ رہ سکتے ہیں۔ یوگ کی اور خوبیوں کی گہرائی سے جانچ کرنے کے لیے دنیا بھر کی لیبارٹیریز میں تحقیق اور تلاش جاری ہے۔

پتا نجلی نے کئی صدیاں پہلے جو بات کہی تھی اس پر وہ توجہ اب دی جارہی ہے جس کی وہ مستحق تھی۔

آریہ بھٹ

حضرت عیسیٰ کی پیدائش سے لگ بھگ پانچ سو سال بعد کسم پورہ (پٹنہ) کے قریب نالندہ یونیورسٹی میں ستاروں کی مشہور رصد گاہ (آبزرویٹری) جو کھگولا، کے نزدیک تھی ایک رسم ادا کی گئی تھی اس کتاب کا "جنم" منانے کی جس نے ستاروں کے مطالعے کے لیے ایک نئی سوچ یا مدرسۂ فکر کی بنیاد ڈالی۔

21 مارچ 499 عیسوی کو دن کے بارہ بجے جب یونیورسٹی کا گھنٹہ بجا تو اشلوکوں کے مل جل کر گانے کی آواز فضا پر چھا گئی۔ ہون کے سامنے دعائیں پڑھنے کے بعد، پجاری تیس سال کے ایک ماہر فلکیات (ستاروں کے عالم) کو ایک چبوترے پر لائے۔ چبوترے پر رکھی ہوئی چوکی پر ایک قلم دوات اور کچھ کھال کے ٹکڑے رکھے ہوئے تھے۔ ان ٹکڑوں پر جب ستاروں کا علم جاننے والے (منجّم) نے مقدس پانی چھڑکا تو مکمل خاموشی چھا گئی۔ متبرک اشلوک پڑھنے کے بعد اس نے سر کے اوپر سورج کو دیکھا اور لیٹ کر اس کی تعظیم کی۔ اس کے بعد وہ چوکی کے سامنے آکر بیٹھ گیا۔ قلم ہاتھ میں لے کر اس نے کتاب کا پہلا لفظ لکھا تو پجاریوں نے پھر اشلوک پڑھے اور عالموں کے بڑے سے مجمعے نے اس پر پھول برسائے۔

اس نوجوان منجّم کا نام آریہ بھٹ تھا اور اس کتاب کا نام "آریہ بھٹیہ" تھا۔ یہ 476 میں کیرالہ میں پیدا ہوئے اور اپنی تعلیم پوری کرنے کے لیے نالندہ کی یونیورسٹی میں آئے جو اس زمانے میں علم کا بہت بڑا مرکز تھی۔ جب ان کی کتاب کو ایک زبردست کارنامہ قرار دیا گیا تو گپت خاندان کے اس وقت کے راجہ، بدھ گپت نے انھیں یونیورسٹی کا سربراہ مقرر کر دیا۔

آریہ بھٹ وہ پہلے شخص تھے جنھوں نے تحقیق کر کے یہ نتیجہ نکالا کہ زمین گول ہے اور اپنے ہی محور پر گھومتی ہے جس کی وجہ سے دن اور رات ہوتے ہیں۔ انھوں نے یہ بھی اعلان کیا کہ چاند خود تاریک ہے اور صرف سورج کی روشنی کی وجہ سے چمکتا ہے۔ چاند اور

سورج گرہن کے بارے میں وہ مانتے تھے کہ انھیں "راہو" نہیں ہڑپ کرلیتا، جیسا کہ ہندو دیو مالا بتاتی ہے، بلکہ چاند اور زمین کے ایک دوسرے پر سایے پڑنے سے ایسا ہوتا ہے۔ لیکن وہ بھی زمین کو ہی کائنات کا مرکز مانتے تھے۔ بعض سیاروں کے کبھی کبھی "اپنے راستے سے ہٹ کر چلنے" کو وہ اسکندریہ کے یونانی بادشاہ بطلیموس (Ptolemy) کی طرح۔۔۔ جو منجم بھی تھا۔۔۔ "ایپی سائکلز" یا گھومتے دائرے، (وہ دائرہ جس کا مرکز کسی اور دائرے کے کنارے کنارے چلتا ہے) کی مثال دے کر سمجھاتے تھے۔ لیکن ان کا طریقہ بطلیموس کے طریقے سے بہتر تھا۔

ریاضی میں بھی آریہ بھٹ کی دین اتنی ہی قیمتی ہیں۔ انھوں نے π (پائی) کی قیمت 3.1416 بتائی اور پہلی بار اسے ایک اندازہ بتایا۔ اور وہ پہلے سائنس داں تھے جنھوں نے وہ طریقہ بتایا جسے بعد میں سائن کا پہاڑا (tablesofsines) کہا جاتا ہے انھوں نے ax_by=c جیسی غیر مقطع مساواتوں (indeterminate equations) کو حل کرنے کا جو طریقہ بتایا اسے ساری دنیا میں تسلیم کیا جاتا ہے۔

انھوں نے 100,000,000,000 جیسے بڑے عددوں کو لفظوں میں لکھنے کا ایک انوکھا طریقہ بتایا۔ اس طریقے کو آگے بڑھاتے ہوئے انھوں نے مشکل عددوں کو نظم کے انداز میں لکھنا سکھایا۔ جامع (گٹھی ہوئی)، اگرچہ مشکل سے سمجھ میں آنے والی کتاب آریہ بھٹیہ، میں ریاضی اور ستاروں کے اور پہلوؤں کے بارے میں بھی بیان ہیں۔ جیسے جیومیٹری، مینسوریشن، اسکوائرروٹ، کیوب روٹ، پروگریشن اور سیلیشیل اسفیر۔

اپنے بڑھاپے میں آریہ بھٹ نے ایک اور کتاب "آریہ بھٹ سدھانت" لکھی۔ یہ روز مرہ کے ستاروں کا حساب لگانے کے لیے ایک درسی کتاب تھی اور اس کے ساتھ ہی مختلف رسموں کی ادائیگی کے لیے نیک گھڑی طے کرنے میں بھی رہنمائی کرتی تھی۔ آج تک ہندو کیلنڈر، تیار کرنے میں آریہ بھٹ کے ستاروں کے حسابات ہی استعمال ہوتے ہیں۔ علم نجوم (اسٹرانومی) اور ریاضی میں انھوں نے جتنا کچھ دیا ہے اس کے اعتراف اور شکر گزاری کے طور پر ہندوستان کے پہلے مصنوعی سیارے کا نام آریہ بھٹ، رکھا گیا۔

وراہا میہر

"کیا یہ سچ ہوسکتا ہے!" راجہ بکر مادتیہ نے اپنے خوب روشن اور بھرے دربار میں ادھر ادھر دیکھتے ہوئے بے حد گھبرا کر پوچھا۔

پورے دربار میں سناٹا چھایا رہا۔ راجہ کے نجومی کی پیشین گوئی سے سب دم بخود رہ گئے۔

"جی مہاراج۔۔۔ ایسا ہی ہے۔ آپ کے لیے یہ کتنے ہی دکھ کی بات کیوں نہ ہو"، راج جیوتشی نے خاموشی کو توڑتے ہوئے کہا۔ اس کی آواز میں بے حد دکھ تھا مگر اسے اپنی بات پر پورے یقین کا بھی احساس ہوتا تھا۔ "سیاروں کے مقام سے" اٹھارہ سال کی عمر میں راج کمار کی موت ظاہر ہوتی ہے۔"

راجہ نے تو اپنے جذبات کو قابو میں رکھا مگر اس کے برابر بیٹھی ہوئی رانی خود کو نہ روک سکی۔ "نہیں نہیں!" اس نے روتے ہوئے کہا، "مہاراج کچھ کیجیے کہ یہ پیشین گوئی غلط ثابت ہوجائے۔"

اگرچہ راجہ کو اپنے نجومی میہر پر پورا بھروسا تھا پھر بھی اس نے اپنے بیٹے کو بچانے کی پوری کوشش کی۔ لیکن جس دن کی پیشین گوئی کی گئی تھی اس دن ایک جنگلی سور نے راج کمار کو ہلاک کردیا۔ جیسے ہی یہ خبر راجہ کو ملی اس نے فوراً میہر کو دربار میں طلب کیا۔ "میں ہار گیا۔۔۔ اور تم جیت گئے!" اس نے میہر سے کہا۔

جیوتشی کو بھی اتنا ہی دکھ تھا جتنا راجہ کو۔ اس نے کہا "مہاراج، میں نہیں جیتا، یہ ستاروں کا علم اور جیوتش ودیا ہے جو جیتی ہے۔"

"جو کچھ بھی ہو، اب مجھے یقین آگیا کہ تمہارا علم سچا ہے اور چونکہ تم اس کے ماہر ہو اس لیے میں مگدھ راج کا سب سے بڑا خطاب، اور اس کا نشان "وراہا" (جنگلی سور) تمہیں دیتا ہوں۔"

اس وقت سے میہر کو "وراہا میہر" کہا جانے لگا۔

وراہا میہر 499 عیسوی میں برہمنوں کے ایک خاندان میں پیدا ہوئے جو اجین کے قریب کپتھا نام کے ایک گاؤں میں آباد تھا۔ ان کے والد ادتیا داس سورج دیوتا کے پجاری تھے اور انھوں نے ہی میہر کو جیوتش ودیا سکھائی تھی۔ کسم پورا (پٹنہ) پہنچ کر ان کی ملاقات ستاروں کے بڑے عالم اور ریاضی داں آریہ بھٹ سے ہوئی۔ اس ملاقات کا میہر پر اتنا اثر پڑا کہ انھوں نے ستاروں کے علم اور جیوتش ودیا کو اپنی زندگی بھر کا مشغلہ بنالیا۔

اس زمانے میں اجین علم کا مرکز تھا، جہاں گپت سلطنت کی خوشحالی کے دور میں علم و فن اور تمدن کی بہت سی شاخیں پھل پھول رہی تھیں، اس لیے میہر بھی اجین چلے آئے۔ یہاں اب دور دراز کے عالم جمع ہوتے جارہے تھے۔ رفتہ رفتہ ان کی پیشین گوئیوں کی شہرت بکرمادتیہ (دوم) کے کانوں تک پہنچی اور اس نے انھیں بلاکر اپنے نورتنوں، میں شامل کرلیا۔ میہر نے دور دراز کے خوب سفر کیے۔ وہ یونان بھی گئے، 587 میں ان کا انتقال ہوگیا۔

وراہا میہر ویدوں کے عالم تھے لیکن وہ ماورائے فطرت (قدرتی اسباب کے بغیر کچھ ہو جانا) پر آنکھیں بند کر کے یقین نہیں کرلیتے تھے۔ وہ ایک سائنس داں تھے۔ اپنے پیش رو (پہلے گزرنے والے) آریہ بھٹ کی طرح انھوں نے بھی اعلان کیا کہ زمین ایک گولا ہے۔ سائنس کی تاریخ میں وہ پہلے شخص تھے جنھوں نے دعوی کیا کہ کوئی "قوت" چیزوں کو زمین سے چپکائے رکھتی ہے۔۔۔ اسے آج کشش ثقل (گریویٹی) کہتے ہیں۔

پھر بھی ان سے ایک زبردست غلطی ہوئی۔ انھیں یقین تھا کہ زمین حرکت میں نہیں ہے۔ "اگر ایسا ہوتا"، انھوں نے کہا، "تو زمین کی حرکت کے مخالف سمت میں اڑنے والی چڑیا (اور زمین مغرب کی سمت گھومتی) جیسے ہی اپنے گھونسلے سے اڑتی فوراً اپنے گھونسلے میں پہنچ جاتی۔"

وراہا میہر نے ماحولیات (اکولوجی)، آبیات (ہائیڈرولوجی) اور ارضیات (جیولوجی) میں بھی کچھ اہم مشاہدے کیے۔ ان کے اس دعوے پر کہ پودے اور دیمک زمین کے نیچے پانی کے ہونے کو ظاہر کرتے ہیں سائنسی دنیا اب توجہ دے رہی ہے۔ انھوں نے بہت کچھ لکھا تھا۔ سنسکرت گرامر اور شاعری کی بحروں پر ان کی مہارت نے انھیں اپنے بیان میں ایک

انوکھا پن اور استادی بخش دی تھی۔

ان کی وسیع معلومات اور ستاروں کے علم جیسے خشک مضمون کو بھی دلچسپ انداز میں بیان کرسکنے کی ان کی صلاحیت نے انھیں مشہور اور مقبول ہستی بنادیا۔

ان کی "پنچ سدھانتکا" (پانچ اصول)، "برہت سمہتیہ" (شاہکاروں کا مجموعہ) اور "برھجاتکا" (جیوتش کی کتاب) جیسی تصنیفات نے انھیں جیوتش ودیا میں اتنے ہی اونچے مقام پر پہنچادیا ہے جتنا سیاسی فلسفے میں کوٹلیا کو، قانون میں منو کو اور گرامر میں پانِنی کو۔

اپنی تحقیق اور تصنیفوں کے بارے میں وراہامیہر کا خود کا کہنا ہے کہ "جیوتش ودیا یا علم نجوم ایک زبردست سمندر ہے جسے پار کرنا ہر ایک کے بس کی بات نہیں ہے۔ اس کے لیے میری تحقیقی تصنیفیں ایک محفوظ کشتی کا کام انجام دیں گی۔" ویسے یہ کوئی جھوٹا دعوی یا بے جا شیخی بھی نہیں ہے۔ آج بھی انھیں شاہکار تسلیم کیا جاتا ہے۔

برہم گپت

جس ریاضی دان نے سب سے پہلے صفر کے عمل یا استعمال کے قاعدے مرتب کیے وہ برہم گپت تھے۔ انھوں نے $ax^2 + 1 = y^2$ قسم کی غیر مقطع مساوات (ان ڈٹرمینیٹ ایکویشنس) کا حل بھی نکالا۔ اور یہ اعلی ریاضی کی ایک شاخ عددی تجزیہ (نیومیریکل انالیسیس) کی بنیاد ڈالنے والے بھی تھے۔ اس لیے یہ تعجب کی بات نہیں کہ بھاسکر نے انھیں "ریاضی دانوں کے حلقے کا موتی" (گنک چکر چدامنی) کا خطاب دیا۔

برہم گپت گجرات میں بھلامل (بھنمال) میں 598 عیسوی میں پیدا ہوئے۔ وہ چھپ خاندان کے راجہ ویاگرمکھ کے درباری ماہر فلکیات (ایسٹرانمر) ہوگئے۔ ان کی دو تحقیقی کتابوں "برہم سپھوٹہ سدھانت" اور "کرن کھانڈ کھادیکہ" میں سے پہلی زیادہ مشہور ہے۔ یہ فلکیات کے ایک پرانے نسخے "برہم سدھانت" کا صحیح کیا ہوا روپ ہے۔ اس کا عربی میں ترجمہ ہوا مگر اس کا نام

"سندہند" غلط رکھا گیا۔ صدیوں تک یہ کتاب ہندوستان اور عرب ملکوں میں حوالے کی ایک مستند کتاب مانی جاتی رہی۔

"برہم سپھوٹہ سدھانت" میں حساب (ارتھمیٹکس) اور الجبرا کے بھی باب ہیں۔ برہم گپت کی خاص دین صفر کے عمل کے قاعدے ہیں۔ انھوں نے واضح کیا کہ کسی بھی مثبت (جمع) یا منفی (گھٹا) مقدار میں صفر جوڑنے یا گھٹانے سے اس مقدار پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔ اور یہ کہ کسی مقدار کو صفر سے ضرب دیں تو حاصل ضرب صفر ہوگا۔ اور کسی مقدار کو اگر صفر سے تقسیم کریں تو جواب لاتناہی (ان فنٹی) آئے گا۔ لیکن ان کا یہ بیان غلط تھا کہ اگر صفر کو صفر سے تقسیم کریں تو جواب صفر آئے گا۔

انھوں نے $ax+b=o$ جیسی سادہ مساوات کو $ax^2 + bx + c=0$, جیسی دودرجی مساوات (کواڈریٹک ایکویشن) حل کرنے کے قاعدے اور ایک جیومیٹریہ سلسلہ (جیومیٹرک سیریز) کا جوڑ نکالنے کے طریقے بھی نکالے۔ اس کے علاوہ انھوں نے حساب (ارتھمیٹکس) اور الجبرا میں فرق کو دیکھا اور اس طرح وہ پہلے ریاضی داں تھے جنھوں نے ان دونوں کو ریاضی کی الگ الگ شاخیں مانا۔

برہم گپت کی "کرن کھنڈ کھادیکہ" ستاروں کے حساب کی ایک دستی کتاب ہے۔ اس میں انھوں نے حساب لگانے کے لیے الجبرا کا موثر استعمال کیا۔ مگر برہم گپت پجاریوں اور پنڈتوں کو ناراض کرنے سے ہمیشہ بچتے رہے۔ ان کے نظریات پرانے تھے جو اس زمانے کے اعتقادات کے مطابق تھے۔ انھوں نے آریہ بھٹ کی تنقید کی جنھوں نے کہا تھا کہ زمین ایک جگہ ٹھہری ہوئی نہیں ہے۔ مگر وہ اس بات پر ضرور یقین رکھتے تھے کہ زمین ایک گولا ہے۔

کشش ثقل (گریوٹی) کے بارے میں ان کا کہنا تھا کہ چیزیں زمین پر اس لیے گرتی ہیں کیونکہ چیزوں کو کھینچنا زمین کی فطرت میں ہے جیسے بہنا پانی کی فطرت میں ہے۔

ناگ ارجن

شاید ہی کسی شخص کے بارے میں اتنی کہانیاں گڑھی گئی ہوں جتنی ناگ ارجن کے بارے میں گڑھی گئی ہیں۔ مشہور تھا کہ وہ دیوی دیوتاؤں سے بات چیت کرتا ہے، معمولی دھات کو سونے میں تبدیل کرسکتا ہے اور "آب حیات" (جسے پی کر موت نہیں آتی) بنانے کا راز بھی جانتا ہے۔ وہ بہت مشہور و معروف شخصیت کا مالک تھا اور لوگ اس سے کچھ ڈرتے بھی تھے اور اس کا احترام بھی کرتے تھے۔

ناگ ارجن 931 عیسوی میں گجرات میں سومناتھ کے قریب "قلعہ دائی ہاک" میں پیدا ہوئے۔ وہ علم کیمیا جاننے والے (کیمسٹ) بلکہ کیمیا گر، تھے انہوں نے کبھی یہ بھی ظاہر نہیں کیا کہ جو قصے کہانیاں ان کے بارے میں مشہور ہیں ان سے وہ جھینپتے یا پریشان ہوتے ہیں، بلکہ انھوں نے اپنی تحقیقی کتاب "رس رتناکر" ایسے مکالموں اور بات چیت کے روپ میں لکھی ہے جو ان کے اور دیوتاؤں کے درمیان میں ہوئی تھی۔ اس سے لوگوں میں یہ یقین کچھ اور پکا ہوگیا کہ وہ خدا کے ایلچی ہیں۔

"رس رتناکر" پارے (رس۔ مرکری) کے مرکب تیار کرنے کے بارے میں کتاب تھی۔ اس میں ملک کے اندر دھاتیں بنانے اور کیمیا گری (سونا بنانے) کے کام کا بھی جائزہ لیا گیا تھا۔ اس کتاب میں چاندی، سونا، ٹین اور تانبے جیسی دھاتوں کو زمین سے نکال کر ان کچی دھاتوں کو صاف کرنے کا طریقہ بھی دیا گیا تھا۔

پارے سے "آب حیات" اور دوسری چیزیں تیار کرنے کے لیے ناگ ارجن نے دھاتوں اور الکلیوں کے علاوہ جانوروں اور سبزیوں سے حاصل کی ہوئی چیزوں کو بھی استعمال کیا۔ جواہرات (ہیرا) دھاتوں اور موتیوں کو گھولنے کے لیے انھوں نے سبزیوں کے تیزاب، جو کا کھٹا پانی، پودوں اور پھلوں کا عرق استعمال کرنے کا مشورہ دیا۔ اس کتاب میں ان آلات

کی بھی فہرست دی گئی ہے جنھیں وہ خود اور ان سے پہلے کے کیمیاگر استعمال کرتے تھے۔ کشید کرنے (ڈسٹیلیشن) پگھلانا (لکویفیکیشن)، تبخیر یا بخارات بناکر اڑانا (تصعید۔ سبلیمیشن) اور بھونتا (روسٹنگ) کے تدریجی عمل کا ذکر بھی کیا ہے۔

اس کتاب میں دھاتوں کو سونے میں بدلنے کا بیان بڑی تفصیل سے کیا گیا ہے۔ اگر یہ دھاتیں سونا نہ بھی بن سکیں تو ان کی بتائی ان ترکیبوں سے ان میں سونے جیسی چمک ضرور آجاتی ہے۔ شنگرف (سنابر) سے پارے جیسی چیز اور ٹین جیسی چیز کچا جستہ (کیلیمائن) بنانے کے طریقے بھی دیے گئے تھے۔

ناگ ارجن نے "سُسرت سمہیتہ" کا ایک ضمیمہ بھی لکھا، جو علاج کے لیے دوائیں تیار کرنے کے بارے میں تھا اور آیوروید پر ایک تحقیقی مقالہ "آروگیہ منجری" لکھا۔ ان کے دوسرے مقالوں کے نام "لکش پتنترا"، "یوکاسار" اور یوگا ستک" ہیں۔

بھاسکر

لیلاوتی پانی کی اس گھڑی کو بڑے چاؤ سے دیکھ رہی تھی جو اس کے والد گھر لائے تھے۔ اس کے لیے اس گھڑی میں بڑی دل کشی تھی۔ گھڑی کا چلنا اسے اور بھی اچھا لگ رہا تھا۔ لیکن اس کے ساتھ ہی ساتھ اسے کچھ جرم کا احساس بھی تھا کیونکہ اس کے والد نے اسے اس کمرے میں آنے کے لیے منع کیا ہوا تھا۔ لیکن چونکہ اسے روکا گیا تھا اس لیے چپکے سے اس کمرے میں گھسنے اور اس میں رکھی چیزوں کا جائزہ لینے میں ایک طرح کی مہم سر کرنے کا بھی مزہ تھا۔ وہ گھڑی کو ادھر ادھر سے دیکھتی رہی۔

اور اس کے ساتھ ہی ایک قیامت سی ٹوٹ پڑی۔ لیکن لیلاوتی کو زندگی بھر اس کا پتہ نہ چل پایا۔ ہوا یہ کہ ایک چھوٹا سا موتی اس کی ناک کی نتھنی میں سے نکل کر گھڑی میں جا گرا۔ وہ اتنی گھبرائی کہ کمرے سے بھاگ کھڑی ہوئی۔ باہر گھر میں اس کی شادی کی تیاریوں کا ہنگامہ مچا

ہوا تھا جو اگلے ہی دن ہونے والی تھی۔ لیلاوتی اس میں کھوگئی اور گھڑی اور موتی اسے یاد بھی نہیں رہا۔ اس میں کوئی حیرت کی ایسی بات بھی نہ تھی کیونکہ وہ اس وقت صرف چھ سال کی بچی تھی۔

اگلے دن لیلاوتی کی شادی ہوگئی، لیکن اگلے ہفتے اس کا شوہر ایک پہاڑی پر سے گرکر ہلاک ہوگیا۔ لیلاوتی کے باپ بھاسکر کو جو ایک بہت بڑے ریاضی داں اور جیوتشی (منجم) تھے اسی کا ڈر تھا۔ ستاروں کی چال کا حساب لگانے سے انھیں معلوم ہوگیا تھا کہ اگر اس دن ایک خاص اور صحیح وقت پر لیلاوتی کی شادی نہیں ہوئی تو وہ بیوہ ہوجائے گی۔ پانی کی گھڑی انھوں نے اسی لیے خریدی تھی کہ انھیں ٹھیک وقت کا صحیح پتہ رہے۔ انھیں یہ خبر نہ تھی کہ موتی کے گرنے سے گھڑی غلط وقت دینے لگی تھی۔ اسی گھڑی کو دیکھ کر انھوں نے شادی کی رسم ادا کی تھی... یعنی غلط وقت پر ادا کی تھی۔ بھاسکر یہ ہی سمجھتے رہے کہ ان سے حساب لگانے میں غلطی ہوئی ہے اور اس حادثے کا الزام وہ خود کو ہی دیتے رہے۔

اس زمانے میں بیوہ لڑکیوں کی دوبارہ شادی کرنے کا رواج نہیں تھا۔ بھاسکر نے کوشش کی کہ ان کی بیٹی ریاضی میں دلچسپی لینے لگے تاکہ وہ اپنا غم غلط کرسکے۔ یہ تو معلوم نہیں کہ بیٹی کتنی ریاضی داں بن سکی لیکن باپ نے اپنی کتاب "سدھانتہ سرومنی" کے ایک باب کا نام اپنی بیٹی کے نام پر رکھ کر اسے ہندوستان میں ریاضی کی تاریخ میں امر بنادیا۔ ان کی عمر صرف تیس سال تھی جب انھوں نے وہ کتاب لکھی تھی۔ ایک زمانے میں تو یہ کہاوت مشہور تھی کہ "جس شخص نے لیلاوتی کو اچھی طرح سمجھ لیا وہ نیڑ کے پتوں کی صحیح تعداد بتاسکتا ہے۔"

کتاب کا جو حصہ لیلاوتی کہلاتا تھا وہ زیادہ تر حساب (ارتھمیٹکس) کے بارے میں تھا۔ باقی تین حصے ریاضی کی دوسری شاخوں سے تعلق رکھتے تھے... "بیج گنت" الجبرے سے، "گول ادھیائے" گولوں سے متعلق اور "گرہ گنت" سیاروں کے حساب سے متعلق تھے۔ یہ بنیادی طور پر ایک درسی کتاب تھی جس میں برہم گپت، مہاویرا اور سری دھر جیسے عالموں کے کاموں کو طالب علموں کی مدد کے لیے آسان انداز میں پیش کیا گیا تھا۔ کتاب میں سوال اس طرح بنا کر

رکھے گئے تھے کہ وہ طالب علموں کی دلچسپی کو ابھار سکیں۔ یہ کتاب اتنی اچھی اور اتنی مستند تھی اور اتنی ہی پسند کی جاتی تھی کہ چار پانچ سو سال بعد بھی اس کے فارسی میں دو ترجمے کیے گئے۔

بھاسکر خود اپنی سوچ سمجھ سے کام لیتے تھے۔ وہ پہلے ریاضی داں تھے جنھوں نے پورے اعتماد سے اعلان کیا کہ کسی مقدار کو صفر سے تقسیم کرنے پر جواب لاتناہی (جس کی کوئی انتہا نہ ہو۔ انفنٹی) آئے گا۔ اور کسی مقدار اور انفنٹی کا حاصل ضرب انفنٹی ہی ہوگا۔

الجبرے میں بھاسکر برہم گپت کو اپنا گورو مانتے تھے اور انھیں کے کیے ہوئے کام کو انھوں نے آگے بڑھایا۔ لیکن الجبرے کی مساواتوں کو حل کرنے کے لیے ان کا بتایا ہوا "چکروال" طریقہ (سائیکلک میتھڈ) ان کا ایک نمایاں کارنامہ ہے۔ ان کے گزر جانے کے 600 سال بعد یوروپ کے ریاضی دانوں جیسے گیلواس (Galois) ایولر (Euler) اور لیگرینج (Lagrange) نے اس طریقے کو پھر سے دریافت کیا اور اسے "ان ورس سائیکل" (Inverse cycle) کہا۔ ان کی کتاب میں پہلی بار ایک گولے (sphere) کا رقبہ اور حجم انٹیگرل کیلکولس (صحیح کیلکولس) کے طریقے سے اندازاً معلوم کرنے کا بھی ذکر ملتا ہے۔ اس میں ٹرگنومیٹری (علم مثلث) اور "پرمیوٹیشن اینڈ کمبینیشن" (مبادلہ اور اجتماع) کے کچھ اہم فارمولے اور تھیورمس بھی شامل ہیں۔

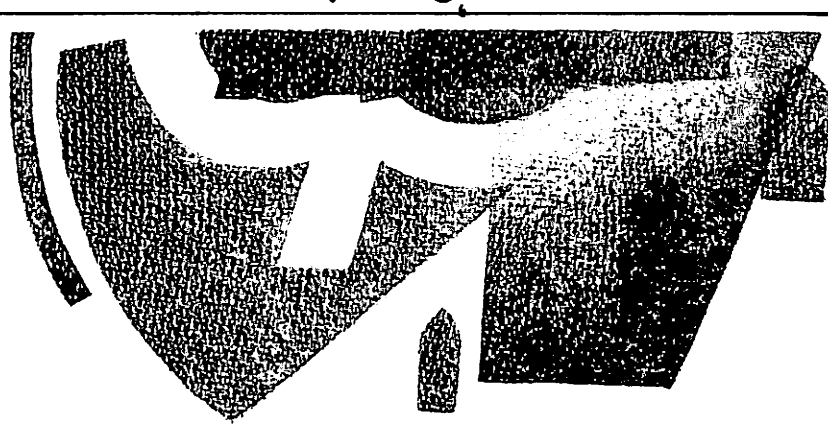
بھاسکر کو ڈفرینشیل کیلکولس کا بانی بھی کہا جاتا ہے۔ اس کا تصور ان کے ذہن میں آئزک نیوٹن اور گوٹ فرائیڈ لیبنیز سے کئی صدی پہلے آگیا تھا جنھیں مغرب میں اس مضمون کا بانی سمجھا جاتا ہے۔ انھوں نے اس کی ایک مثال بھی دی تھی جسے اب ڈفرینشیل کوایفی شنٹ (differentialcoeffieient) (حاصل تفریق) کہا جاتا ہے۔ اور اب جسے "رولس تھیورم (Rolles theorem) کہتے ہیں اس کا بنیادی خیال بھی انھوں نے ہی پیش کیا تھا۔ اگرچہ بھاسکر نے کیلکولس میں اتنا اعلی درجے کا کام کیا تھا مگر ملک میں کسی نے اس کی طرف توجہ نہیں کی۔

ایک ماہر فلکیات (ایسٹرونومر) کی حیثیت سے بھاسکر "ہینکالی گتی" کے اپنے تصور کی وجہ

سے مشہور ہیں، جس کا مطلب ہوتا ہے "فوری حرکت" (یار فتار) اس کی وجہ سے فلکیات کے عالم سیاروں کی رفتار کا صحیح اندازہ کر سکتے ہیں۔

بھاسکر سہیادری پہاڑوں میں واقع بجّہدا (بیجاپور، کرناٹک) میں 1114 عیسوی میں پیدا ہوئے تھے۔ انھوں نے ریاضی اپنے باپ سے سیکھی جو ایک سنت تھے۔ بعد میں برہم گپت کی کتابوں نے ان میں ایسی لگن پیدا کی کہ وہ زندگی بھر اسی کے مطالعے میں لگے رہے۔ 69 سال کی عمر میں انھوں نے اپنی دوسری کتاب "کرن کُتُہل" لکھی جو ستاروں کے حساب کی ایک دستاویز (مینول) تھی۔ اگرچہ یہ اتنی مشہور نہیں ہے جتنی کہ پہلی کتاب ہے۔ لیکن جنتری بنانے میں یہ اب بھی کام آتی ہے۔

شاہی مشاہدے



جہانگیر

شہنشاہ جہانگیر کے میر شکار (شکار کا انتظام کرنے والے افسر) امام وردی ایک سفید تیتر ہاتھ میں لیے اسے حیرت سے دیکھ رہے تھے۔ انھیں معلوم تھا کہ نر تیتر کی ٹانگوں میں پیچھے کی طرف ایک کلنٹے جیسا ناخن ہوتا ہے جو مادہ تیتر کے نہیں ہوتا۔ لیکن جو تیتر ان کے ہاتھ میں تھا اس کے صرف ایک پیر میں یہ کانٹا تھا۔ اس لیے یہ بتانا مشکل تھا کہ وہ نر تھا یا مادہ۔ پھر یہ سوچ کر وہ دل ہی دل میں خوش ہوئے کہ "پرندوں کے بارے میں شہنشاہ کی معلومات کا امتحان لینے کا یہ اچھا موقع ہے ... وہ خود کو پرندوں کا بہت بڑا ماہر سمجھتے ہیں ... آج پتہ چل جائے گا۔"

گرمیوں کی شام تھی، اس دن بادشاہ کے ہاتھ کوئی شکار نہیں لگا تھا۔ وہ تھکے ہوئے ایک سایہ دار پیڑ کے نیچے آرام کر رہے تھے۔ جب وردی ان کے پاس پہنچ کر آداب بجالائے تو جہانگیر نے کچھ ناگواری کے انداز میں ان کی طرف دیکھا۔ "وردی نے انھیں خوش کرنے کی ہر ممکن کوشش کرتے ہوئے کہا۔ "حضور گستاخی کی معافی چاہتا ہوں۔ میرے آقا۔ اس

پرندے کی جنس (نر یا مادہ) بتائیں گے حضور والا؟" جب بادشاہ نے تیتر کو اپنے ہاتھ میں لے کر دیکھنا شروع کیا تو اور شکاری بھی ان کے گرد جمع ہوگئے۔ ہر شخص بے چین تھا کہ دیکھیں بادشاہ بتا پاتے ہیں یا نہیں۔

شہنشاہ نے تیتر کو جو "ٹیہو، ٹیہو" بول رہا تھا، وردی کو لوٹاتے ہوئے پورے بھروسے کے ساتھ کہا "مادین ہے۔" جب تیتر کو ذبح کرکے اس کا پیٹ چاک کیا گیا تو اس میں انڈے ملے، جو اس بات کا ثبوت تھا کہ وہ مادہ تھی۔ سب نے بادشاہ کی نگاہ اور پہچان کی تعریف کی، وردی نے بھی جو کچھ کیا اس پر شرمندہ تھا۔ لیکن سب یہ جاننا چاہتے تھے کہ بادشاہ نے پتہ کیسے لگایا۔

شہنشاہ ہنسے اور بولے "میں نے اس کی چونچ سے پہچانا کہ یہ مادہ ہے۔ اس کی چونچ کی نوک بہت چھوٹی تھی۔" جہانگیر صرف چڑیوں کا غور سے مشاہدہ کرنے والے (برڈواچر) یا (Orinthologist) ہی نہیں تھے، بلکہ وہ جانوروں اور پودوں کو بڑے غور سے دیکھتے تھے۔ انھوں نے اپنے مشاہدے، اپنے روزنامچے (ڈائری) "تزکِ جہانگیری" میں لکھے ہیں۔

جہانگیر 30 اگست 1569 کو پیدا ہوئے۔ ان کے والد مغل شہنشاہ اکبر تھے اور والدہ آمبیر (راجستھان) کے راجہ بھارمل کی بیٹی تھیں۔ 24 اکتوبر 1605 کو وہ تخت پر بیٹھے۔ انھوں نے 22 سال حکومت کی اور 28 اکتوبر 1627 کو ان کا انتقال ہوگیا۔ اپنی حکومت کے بائیس برسوں میں انھیں بہت سی لڑائیاں لڑنی پڑیں اور بہت سی بغاوتیں کچلنی پڑیں۔ لیکن اس سب کے باوجود وہ قدرت کے مشاہدے کا اپنا شوق ہمیشہ پورا کرتے رہے۔ جس توجہ اور احتیاط کے ساتھ جہانگیر نے جانوروں اور پرندوں کی مختلف خصوصیات کو اور ان کی عادتوں کو بیان کیا ہے، اور اس کے ساتھ ساتھ یہ بھی کہ وہ کن علاقوں میں پائے جاتے ہیں، وہ کسی بھی ایسے شخص کا قابل فخر کارنامہ سمجھا جاتا جو زندگی میں صرف یہی کام کرتا رہا ہو۔ دنیا بھر میں مشہور اور نتھولوجسٹ (پرندوں کا باقاعدہ طور پر مطالعہ کرن سے والے) سالم علی کہتے ہیں کہ جہانگیر کی "تزک" ان کے زمانے کے

ہندوستان کی قدرتی دنیا کی تاریخ (نیچرل ہسٹری) پیڑ، پودے، پرندے، جانور وغیرہ) کی ایک مکمل دستاویز ہے۔

" فلورِ کن"، "ڈیر"، "ہاک گکو" جیسے پرندوں اور "پول کیٹ" اور بندروں کو جس تفصیل سے بیان کیا ہے وہ قابل ذکر ہے۔ انھوں نے ہاتھیوں کے حمل (یعنی بچے کے پیٹ میں پرورش پانے کی مدت) کا صحیح اندازہ بتایا اور تفصیل سے بتایا کہ سارس کے جوڑے کس طرح بنتے ہیں۔ فطرت کی سائنس کے لیے یہ معلومات سب سے پہلے جہانگیر نے ہی مہیا کیں۔ آدھی انیسویں صدی گزر جانے تک علم حیوانیات (زواولوجی) کے ماہر جہانگیر کی دی ہوئی ان معلومات سے بے خبر تھے اور ہاتھی کے حمل کی مدت انھیں نہیں معلوم تھی۔ جہانگیر نے لکھا ہے کہ یہ مدت 18 سے 19 مہینے تک ہوتی ہے۔ جہانگیر کو ایک بڑی آسانی یہ تھی کہ ان کا اپنا ایک چھوٹا سا چڑیا گھر (زو) تھا۔ لیکن کسی ایک چیز کا مشاہدہ کرنے کے لیے انھیں گھنٹوں بلکہ کبھی کبھی تو رات دن بیٹھا رہنا پڑتا تھا۔ پرندوں کے مشاہدے (اور نتھالوجی) کی تاریخ میں پہلی بار انھوں نے یہ لکھا کہ نر اور مادہ سارس کس طرح ملتے ہیں، باری باری اپنے انڈوں پر بیٹھتے ہیں، ان انڈوں سے بچے کس طرح نکلتے ہیں اور ان کی دیکھ ریکھ کس طرح کی جاتی ہے۔ اس پرندے میں انھوں نے ایک انسانی خصوصیت بھی دیکھی کہ ماں باپ صرف اپنے انڈے بچوں سے ہی نہیں بلکہ آپس میں ایک دوسرے سے بھی بہت محبت کرتے ہیں۔

جہانگیر کو باغوں سے تو بڑا لگاؤ تھا مگر نباتیات (باٹنی) اور فن باغبانی (ہارٹی کلچر) میں ان کی دلچسپی بس اتھلی سی ہی تھی۔ ان کے مشاہدے زیادہ تر ایسے تھے کہ کنول ایک طرح کے پتنگے کو کس طرح پھانس لیتا ہے اور زعفران کا پودا زمین سے کس طرح پھوٹتا ہے۔

ان کی سائنسی دلچسپیاں اور بھی تھیں۔ مثال کے طور پر ایک مرتبہ انھوں نے یہ تجربہ کیا کہ گجرات میں محمود آباد کی ہوا احمد آباد کی ہوا سے زیادہ صحت بخش ہے۔ وہ سورج گرہن

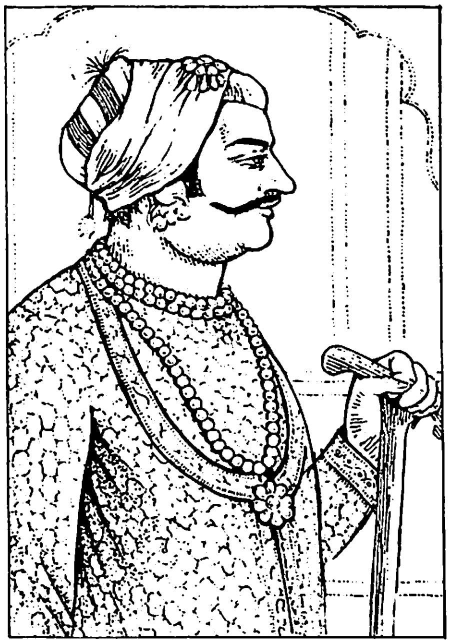
اور چاند گرہن کا رکارڈ بھی رکھتے تھے۔ جب ایک دم دار ستارہ نظر آیا تو جہانگیر نے اس کی دم کے بڑھنے اور گھٹنے کا رکارڈ رکھا۔ کافی اونچائی پر اگنے والے پیڑ جیسے سرو (سائپرس) ایک طرح کی صنوبری جھاڑی (جونیپر)، اناس (پائن) اور جاوا کا صندل، کو میدانی علاقوں میں اگوانے کا سہرا بھی انہیں کے سر ہے۔

شہنشاہ کے دربار میں بہت سے مشہور مصور بھی تھے۔ جب کبھی جہانگیر کو کوئی نادر (جو بہت کم پایا جاتا ہو) پرندہ، پودا، یا جانور ملتا تھا تو وہ فوراً کسی مصور کو بلاکر اس کی تصویر بنانے کا حکم دے دیتے تھے۔ اس فن میں جو مصور سب سے زیادہ ماہر تھا اس کا نام استاد، منصور تھا۔ جہانگیر نے اسے نادر العصر (زمانے میں نادر) کا خطاب دیا۔ فطرت کا مطالعہ کرنے والے آج کے لوگوں کے لیے جہانگیر کی بنوائی ہوئی تصویروں کے البم بہت اچھے "کیٹلاگ" ہیں۔ یہ اس زمانے میں پائی جانے والی قدرتی چیزوں کا بہترین رکارڈ ہیں۔ بدقسمتی سے ان میں سے زیادہ تر تصویریں ہمارے ملک میں نہیں رہیں۔ مغل سلطنت کے بکھراؤ کے بعد اس کے خزانے لٹ گئے۔ کچھ چیزیں یوروپ کے وہ لوگ حاصل کرکے لے گئے جو اس زمانے میں ہندوستان میں آئے ہوئے تھے۔ جو تصویریں بالکل ہی لاپتہ ہوگئیں ان میں زیادہ تر پھولوں، پودوں اور پیڑوں کی تھیں۔

1958 میں پرندوں کا مطالعہ کرنے والوں میں سنسنی پھیل گئی جب ایک روسی تحقیق کرنے والے (ریسرچر) اے۔ ایوانوف نے نایاب "ڈوڈو" کی ایک تصویر ڈھونڈ نکالی۔ یہ کبوتر کی طرح کا، نہ اڑسکنے والا، ایک بڑا سا پرندہ تھا جو تین سو سال ہوئے نایاب ہوچکا ہے یا اس کی نسل ہی ختم ہوچکی ہے۔ یہ تصویر اسے سائنسوں کی سوویت اکادمی کے مشرقیات (پوربی دیسوں) کے ماہرین کے ادارے میں موجود تصویروں میں ملی تھی۔ تصویر پر مصور کا نام نہیں لکھا تھا لیکن تصویر کا پورا انداز (اسٹائل) بلاشبہ استاد منصور کا ہی تھا۔ اب اس سلسلے میں ایک شہادت اور بھی ملی ہے کہ ایک سوداگر نے ماریشس جزیرے کا ایک "ڈوڈو" پرندہ 1624 میں جہانگیر کو پیش کیا تھا۔ یہ اسی

پرندے کی تصویر ہے۔ اس طرح پرندوں کا مطالعہ کرنے والوں کی دنیا میں جہانگیر اور "ڈوڈو" دنیا سے اٹھ جانے کے تقریباً تین سو سال بعد، ڈرامائی انداز میں ایک بار پھر ساتھ ساتھ نظر آئے۔

نایاب ڈوڈو



سوائے جے سنگھ (دوم)

بڑا ہی دلکش سماں تھا۔ ان سوکھے اونچے ننگے پہاڑوں پر بنا ہوا آمیر کا قلعہ جہاں سے وہ میدان صاف نظر آتا ہے جہاں اب جے پور کا شہر آباد ہے اس وقت بے حد دلکش لگ رہا تھا، جیسے ہر چیز ٹھہر سی گئی ہو۔ اس قلعے کی چھت پر ایک شہزادی اور ایک راجہ دمکتے چاند تاروں کا لطف اٹھا رہے تھے۔ شہزادی کو اسی دن راجہ نے باغیوں کے ایک گروہ سے چھڑایا تھا۔ یہ دونوں خوبصورت تھے اور ایک دوسرے کو چاہتے تھے۔

مگر افسوس، یہ رومان زیادہ دیر برقرار نہ رہ سکا۔ اگرچہ شہزادی پر اس حسین منظر کا بڑا اثر تھا۔ اور مسرت اور حیرت کے ساتھ اس نے دو ایک لمبے سانس بھی کھینچے تھے مگر ایسے میں وہ ایک سوال پوچھ بیٹھی جو ہالیووڈیا بمبئی کا کوئی فلم ساز ایسے موقع پر ان کے مکالمے میں رکھنے کے بارے میں کبھی نہ سوچ پاتا۔ اس نے پوچھا تھا۔ "یہ چاند تارے یہاں سے کتنی دور ہوں گے!؟"

اس سوال سے صرف محبت کرنے والا راجہ ہی نہیں وہ منجم (ستاروں کا علم رکھنے والا) بھی بوکھلا گیا جو اس کا دوسرا روپ تھا۔ یہ راجہ سوائے جے سنگھ (دوم) تھے جو ایک عرصے

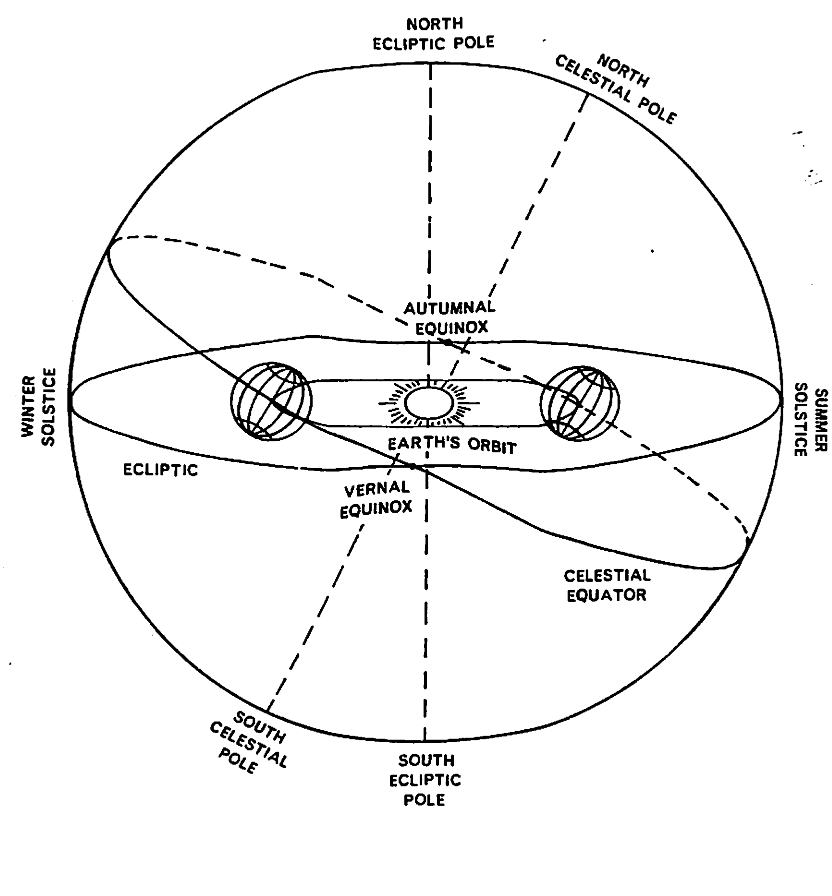
سے ستاروں کے مطالعے میں دلچسپی رکھتے تھے۔ لیکن شہزادی کے سوال کا جواب انھیں نہیں معلوم تھا۔ ان کے علم کی اس کمی پر جب شہزادی نے مزے لے لے کر اور چھیڑنا شروع کیا تو راجہ کا سارا رومانی موڈ رفوچکر ہوگیا اور انھوں نے طے کرلیا کہ وہ شہزادی کے اس سوال کا جواب ضرور معلوم کرکے رہیں گے۔ اس طرح ایک مسلم شہزادی نے جسے انھوں نے بچایا تھا، ایک ہندو راجہ کو اس راستے پر لگادیا جس نے انھیں اپنے وقت کا سب سے بڑا منجم اور ریاضی داں بنادیا۔

ستاروں کے علم پر جتنی کتابیں بھی انھیں مل سکیں، راجہ نے ان کا مطالعہ کیا اور اس کام میں مدد دینے کے لیے انھوں نے مشہور منجموں کو بلاکر اپنے دربار میں رکھا جو ان کتابوں کو پڑھنے، سمجھنے اور ان پر گفتگو کرنے میں ان کی مدد کرتے تھے۔ اس حسین شہزادی کا ذکر تو تاریخ میں کہیں نہیں ملتا جسے خوش کرنے کے لیے راجہ نے دہلی، جے پور، وارانابسی، اجین میں وہ رصدگاہیں (آبزروٹیریاں) بنوائیں جنھیں "جنتر منتر" کہا جاتا ہے۔ بدقسمتی سے متھرا کی رصدگاہ ان لوگوں نے توڑ پھوڑ دی جو دوسری عمارتوں کے لیے پتھر حاصل کرنا چاہتے تھے۔

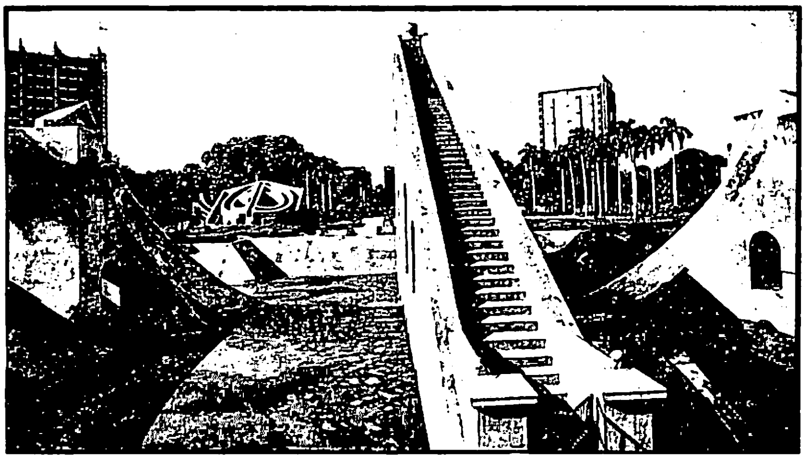
1686 میں جب جے سنگھ پیدا ہوئے تو مغل سلطنت کا زوال قریب تھا۔ 13 سال کی عمر میں وہ آمیر کے تخت پر بیٹھے۔ شہنشاہ اورنگ زیب سے انھوں نے بہت اچھے تعلقات بنائے رکھے۔ 1701 میں جب جے سنگھ نے مرہٹوں کو لڑائی میں ہراکر ان سے وشال گڑھ کا قلعہ چھین لیا تو اورنگ زیب نے خوش ہوکر انہیں "سوائے" کا خطاب دیا، جس کا مطلب تھا کہ دوسروں سے ایک چوتھائی زیادہ (سوا) تھے۔

1707 میں اورنگ زیب کے انتقال کے بعد مغل سلطنت بکھرنے لگی۔ دہلی دربار سازشوں، قتل اور گندی سیاست کا اڈا بننے لگا۔ آخر 1719 میں 19 سال کا ایک شہزادہ محمد شاہ دہلی کے تخت پر بٹھایا گیا اور قسمت کی بات کہ اسے تخت سے اتار دینے اور مار ڈالنے کی کوئی کوشش کامیاب نہیں ہوئی۔ بیس سال تک اس نے حکومت کی، یہاں تک کہ نادر شاہ نے مغل فوج کو پانی پت میں ہراکر دہلی پر قبضہ جمالیا، اسے لوٹا، تاراج کیا اور واپس جاتے وقت مشہور تخت طاؤس، بھی اپنے ساتھ لے گیا۔

اس ہنگامی دور میں راجہ جے سنگھ نہ صرف اپنی سیاسی طاقت مضبوط کرتے رہے بلکہ ایک منجم اور عمارتیں بنوانے والے کے لحاظ سے بھی اپنی مہارت بڑھانے میں لگے رہے۔ 1927 میں انھوں نے اپنی ریاست کا نیا پایۂ تخت، جے پور، شہر تعمیر کروایا۔ یہ منصوبہ بنا کر کسی شہر کو تعمیر کرانے اور نفیس عمارتیں بنوانے کی خود شاندار مثال ہے۔ انھوں نے ایک مرہٹہ برہمن پنڈت جگن ناتھ کو جو عربی، فارسی اور سنسکرت سے بہت اچھی طرح واقف تھے اپنا استاد مقرر کیا۔ انھوں نے عرب ملکوں، پرتگال اور یوروپ کے دوسرے ملکوں سے ستاروں کے علم کی کتابیں منگوائیں اور گوشوارے (ٹیبلس) حاصل کیے۔ ان کے اس ذخیرے میں انگریز منجم جون فلیم اسٹیڈ کی "ہسٹوریا کوئیلسٹس بریٹانکا" پیرے ڈی لاہا ئیرے کی "ٹیبولا ایسٹرونومکا" اور الغ بیگ کے گوشوارے "زج الغ بیگی" اور بطلیموس (Ptolemy) کی "المیجسٹ" شامل تھیں۔



انھوں نے ان کتابوں کا ترجمہ سنسکرت میں کروایا اور ان کے نام بھی سنسکرت میں رکھوائے۔ مثال کے طور پر بطلیموس کی کتاب کا نام "سدھانتا سوری کو ستوبھا" رکھا۔ الغ بیگ کے گوشواروں کو "تروسورنی" اور لا ہائیرے کے گوشواروں کو "متھیاجی واچا یا سورنی" نام دیا۔ انھوں نے یوروپ سے ایک دوربین بھی منگوائی اور خود بھی دوربینیں بنوانی شروع کیں۔



جنتر منتر۔ نئی دہلی

جے سنگھ کو دوربین عمر کے آخری حصے میں ملی تھی۔ اس سے پہلے انھوں نے ستاروں وغیرہ کے جو مشاہدے کیے تھے ان کے لیے اسطرلاب اور دوسرے آلے ہی استعمال کیے تھے۔ انھیں کی مدد سے انھوں نے ہندوستانی، عرب اور یوروپ کے ستاروں کے علم کے ماہروں کے تیار کیے ہوئے گوشواروں میں چاند ستاروں کے مقامات کی غلطیوں کا پتہ لگایا۔ دراصل یہ پرانے منجموں کی غلطیاں نہیں تھیں۔ زمین کے محور کی سمت میں تبدیلی آجانے (Precession) کی وجہ سے تمام ستاروں سیاروں کے مقامات بھی بدل گئے تھے۔

جب جے سنگھ نے ان غلطیوں کا ذکر شہنشاہ محمد شاہ سے کیا اور انھیں بتایا کہ ان غلطیوں کی وجہ سے ہندو مسلمانوں کے تیوہاروں اور رسموں کی ادائیگی کے وقت پر کیا اثر

پڑتا ہے تو شہنشاہ نے جے سنگھ سے ان کو درست کرنے کے لیے کہا اور اس کام کے لیے مالی اور دوسری امداد بھی فراہم کی۔ 1724 میں پہلا جنتر منتر دہلی میں تعمیر ہوا اور 1734 میں جے سنگھ نے دہلی میں کیے گئے مشاہدات کے گوشوارے فارسی میں شایع کیے اور اپنے مربی شہنشاہ کے نام پر ان کا نام "زیج محمد شاہی" رکھا۔

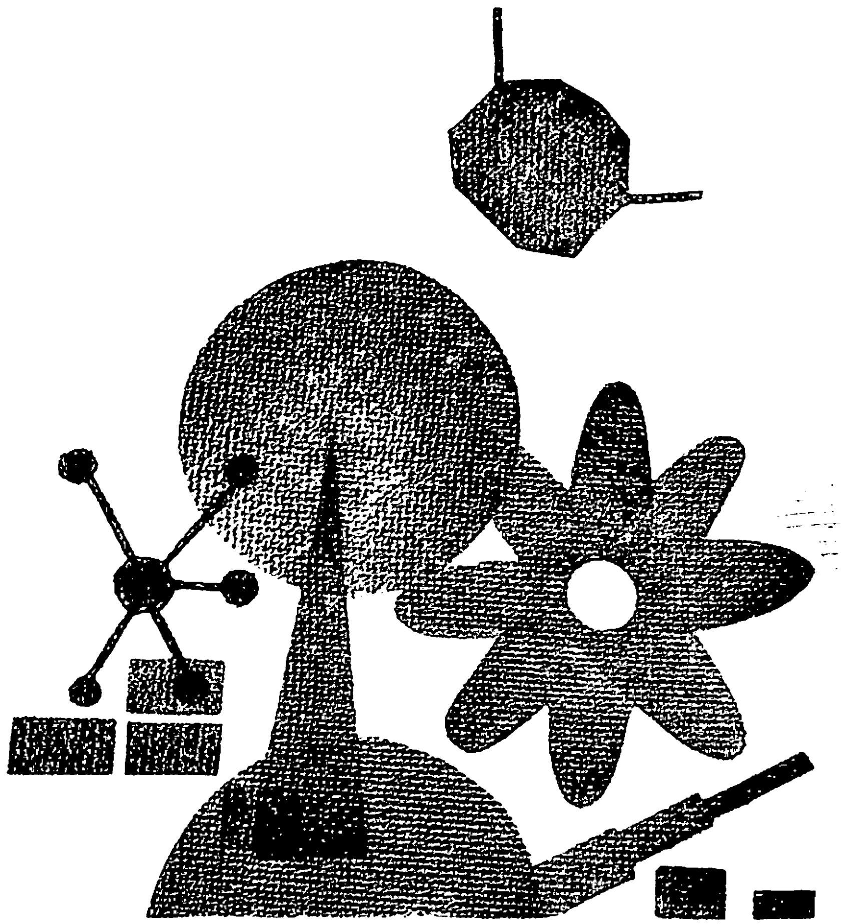
"جنتر منتر" ان لفظوں کی بگڑی ہوئی شکل ہے جن کا مطلب سنسکرت میں "آلے اور فارمولے" ہوتا ہے۔ ان بڑے بڑے آلات کے نقشے تیار کرنے میں جے سنگھ نے پنڈت ودیادھر بھٹا چاریہ سے صلاح مشورہ لیا جس نے بعد میں جے پور شہر کا نقشہ تیار کرنے میں بھی ان کی مدد کی۔ اس زمانے میں یوروپ مین تانبے سے بنے چھوٹے چھوٹے آلات استعمال ہوتے تھے۔ لیکن جے سنگھ نے سمرقند میں بنی الغ بیگ کی رصدگاہ (آبزرویٹری) کے طرز پر اینٹ اور چونے سے بنائے ہوئے بڑے بڑے آلات تعمیر کروانا پسند کیا۔ ان کا کہنا تھا کہ ان کے ذریعے بہت صحیح پیمائش ہوتی ہے۔ انھوں نے ان سب لوگوں کو اپنی رصدگاہ استعمال کرنے کی اجازت دی جو ستاروں کا مطالعہ کرنا چاہتے تھے۔ انھیں امید تھی کہ اس طرح لوگ اس علم کے مطالعے کی طرف راغب ہوں گے۔

انھوں نے خود جو آلات وضع کیے ان کے نام ہیں "سمراٹ ینتر"، "رام ینتر" اور "جے پرکاش"۔ "سمراٹ ینتر" عمودی زاویہ (رائٹ اینگل رکھنے) والے ایک بہت بڑے مثلث کی شکل کا "نومون" (Gnomon) ہے۔ اس کے ذریعے معلوم کیے گئے وقت میں صرف آدھے منٹ کی غلطی ہوسکتی ہے۔ اس آلے کے ذریعے سورج کی بلندی اور زمین سے سورج کے زیادہ سے زیادہ دور ہونے اور کم سے کم دور ہونے (equinoxes and solstices) کے وقتوں کا پتہ چلتا ہے۔ "رام ینتر" حصوں میں تقسیم ہوئے کنوئیں جیسے ایک گھیرے (سلنڈر) کے اندر ایک اونچا سا کھمبا ہوتا ہے جو آسمان پر ستاروں وغیرہ کی اونچائی (الٹی ٹیوڈ) اور ازیمتھ (Azimuth) (یعنی افق کے دائرے کا وہ ٹکڑا جو اس ستارے کو چھوتے ہوئے عمودی دائرے کے اندر آجاتا ہے) کو تقریباً صحیح صحیح ناپ لیتا ہے۔

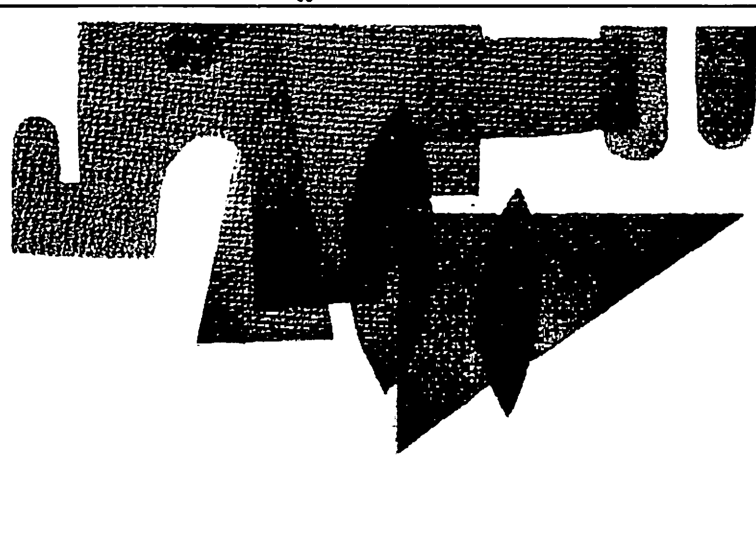
ایک نیا اور اپنی وضع کا انوکھا آلہ "جے پرکاش" ہے، جو ایک بہت بڑے پیالے کی شکل کا ہے جس میں تمام فلکی اجسام (چاند، سورج، سیارے وغیرہ) کے چوبیس گھنٹوں میں بدلتے رہنے والے مقامات کا نقشہ تیار کیا جاسکتا ہے۔

جے سنگھ نے علم نجوم (اسٹرانومی) میں دو اضافے کیے۔ ایک یہ کہ دن رات کے برابر ہونے کے زمانے (equinoxes) کے زمانے میں زمین کی رفتار میں جو لڑکھڑاہٹ سی (Precession) پیدا ہوتی ہے اس کی پیمائش کی اور دوسرے زمین کی کیلی سے زمین کے محور کا ترچھاپن (obliquity of the ecliptic) ناپا، ان سے پہلے کے ماہرین بطلیموس، اور الغ بیگ کی کی ہوئی پیمائشوں کے مقابلے میں جے سنگھ کی کی ہوئی پیمائشیں زیادہ صحیح ہیں۔

تعجب کی بات یہ ہے کہ جے سنگھ صرف مشاہدے ہی کرتے رہے۔ انھوں نے کبھی یہ جاننے کی کوشش نہیں کی کہ سورج زمین کے چاروں طرف گھومتا ہے یا زمین سورج کے گرد گھومتی ہے۔ انھوں نے بطلیموس کے اس نظریے کو ہی صحیح مانا کہ زمین اپنی جگہ قایم ہے اور کائنات اس کے گرد گھومتی ہے۔ کاپرنکس کے اس نظریے پر جو ان دنوں یوروپ میں درست مانا جارہا تھا، انھوں نے توجہ نہیں دی کہ زمین اور تمام سیارے سورج کے گرد گردش کررہے ہیں۔ ممکن ہے انھوں نے کاپرنکس کے نظریے کو جان بوجھ کر نہ مانا ہو کہ مذہبی لوگ اور پجاری بھڑک جائیں گے۔



نئی سرحدیں



سی۔ وی۔ رمن

کلکتہ میں بڑی بھیڑ بھاڑ والی بوبازار اسٹریٹ کے نمبر 210 پر ایک پرانا مکان ہے۔ سائنس کے بارے میں ہندوستان کی سب سے پہلی تنظیم "انڈین ایسوسی ایشن فار کلٹیویشن آف سائنس" کا یہ صدر مقام ہے۔ دسمبر 1927 کی ایک شام کو یہاں ایک تجربہ گاہ (لیبوریٹری) میں بڑی گہما گہمی تھی۔ چندر شیکھر وینکٹا رمن ایک مہمان کو اپنے کچھ آلات دکھا رہے تھے کہ عینک لگائے ایک نوجوان کے۔ ایس۔ کرشنن دوڑتا ہوا آیا اور بولا "پروفیسر کامپٹن کو نوبل پرائز مل گیا ہے۔"

اس خبر سے رمن بھی بہت خوش ہوئے۔ مسکرا کر مہمان کو دیکھتے ہوئے بولے۔ "بڑی اچھی خبر ہے!" اور اس کے ساتھ ہی وہ سوچ میں ڈوب گئے۔ آخر نوجوان کی طرف مڑتے ہوئے انھوں نے کہا۔ "لیکن ۔۔۔ دیکھو کرشنن! اگر یہ کامپٹن ایفیکٹ، (اثر) ایکس ریز (X-rays) میں ہوسکتا ہے تو یہ روشنی کی شعاعوں میں بھی ضرور ہوگا۔"

چند برس پہلے اے۔ ایچ۔ کامپٹن نے یہ دکھایا تھا کہ مادے سے گزرنے پر ایکس ریز کی نوعیت بدل جاتی ہے۔ یہ تبدیلی مادے کی نوعیت سے بدلتی ہے، یعنی جیسا مادہ ہوتا ہے

اسی ن کے لحاظ سے تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ اسی اثر کو "کامپٹن ایفیکٹ" کہا گیا۔

کسی شفاف مادے سے گزرنے پر کیا روشنی کی نوعیت بھی بدل سکتی ہے؟ یہ سوال تھا، رمن جس کا جواب معلوم کرنا چاہتے تھے۔ پانچ سال سے وہ آپٹکس (بصریات۔ آنکھ کی روشنی کا علم) میں تحقیقی کام کررہے تھے۔ ان کی تجربہ گاہ میں بڑھیا قسم کے آلات نہیں تھے۔ لیکن رمن کو یقین تھا کہ وہ اپنے معمولی آلات میں ہی تھوڑی بہت تبدیلیاں کرکے اپنے سوال کا جواب حاصل کرسکتے ہیں۔

چار مہینے بعد 16 مارچ 1928 کو بنگلور میں سائنس دانوں کے ایک جلسے میں رمن نے "نیو ریڈی ایشن" (نئی شعاع ریزی) کی اپنی دریافت کا اعلان کیا۔ دنیا بھر نے اس دریافت کو سراہا اور اسے "رمن اثر" یا "رمن ایفیکٹ" کا نام دیا۔ اس ملک میں سائنسی تحقیق کے سلسلے میں یہ ایک سنہرا دن تھا۔ ایسے آلات کی مدد سے جن کی قیمت کل ملاکر دو سو 200 روپیے ہوگی، اور بہت کم آسانیاں ملنے پر بھی رمن ایسی تحقیق کرپائے جس نے انھیں 1930 میں فزکس کا نوبل پرائز دلوادیا۔

رمن تامل ناڈو میں تروچراپلی کے مقام پر 7 نومبر 1888 کو پیدا ہوئے تھے۔ ان کے والد ایک کالج میں فزکس پڑھاتے تھے۔ رمن شروع سے ہی بہت تیز اور ہوشیار طالب علم تھے، ان کے دسویں جماعت پاس کرنے کے بعد ان کے والدین اعلیٰ تعلیم کے لیے انھیں باہر بھیجنا چاہتے تھے لیکن ایک انگریز سرجن نے ان کی کمزور صحت کی بنا پر انھیں انگلستان نہ جانے کا مشورہ دیا اور رمن مدراس کے پریسیڈینسی کالج میں ایم۔ اے۔ کلاس میں داخل ہوگئے۔

لیکن سائنس نے ان کے ذہن پر بڑا گہرا اثر چھوڑا تھا، چنانچہ انھوں نے سائنس کے رسالوں میں تحقیقاتی مضامین لکھنے شروع کردیے۔ 19 سال کی عمر میں وہ سائنس کے پھیلاؤ کے لیے کام کررہی ایک تنظیم "انڈین ایسوسی ایشن فار کلٹی ویشن آف سائنس، کے ممبر ہوگئے۔ اس دوران اپنے والدین کی خواہش کا احترام کرتے ہوئے انھوں نے کلکتے میں مالیات کے محکمے میں ایک انتظامی عہدے پر کام کرنا شروع کردیا، مگر سائنس سے ان کی دلچسپی میں کوئی کمی نہیں آئی۔ دفتر سے واپس ہوکر وہ ایسوسی ایشن کی تجربہ گاہ میں کام کرتے اور کبھی کبھی ساری

رات کام کرتے رہتے۔ نوجوانی میں رمن کی دلچسپی صوتیات (آوازوں کی سائنس۔ اکاؤسٹکس۔ (acoustics) سے تھی۔ وہ یہ مطالعہ کر رہے تھے کہ کمان میں کسے تاروں سے بجنے والے سازوں۔۔ وائلن، ستار وغیرہ۔۔ سے ہم آہنگ موسیقی کی آواز کیسے پیدا ہوجاتی ہے۔

اس موضوع سے انھیں بڑا گہرا لگاؤ تھا۔ ایک مرتبہ لندن میں وائلن کی "صوتیات" پر لیکچر دیتے ہوئے انھوں نے اس موضوع پر اپنی دلچسپی کا ایسا بااثر اظہار کیا کہ لیکچر کے بعد ایک سائنس داں نے مذاق میں پوچھا کہ وہ فزکس میں راگ الاپ الاپ کر رایل سوسائٹی کا ممبر بننا چاہتے ہیں۔ یہ 1920 کا واقعہ ہے اور اس کے بعد سے ان کے ذہن پر یہ بات جم گئی۔

لندن سے واپسی میں جہاز سے آتے ہوئے انھیں آسمان اور سمندر کی نیلاہٹ نے حیرت میں ڈال دیا۔ وہ سوچنے لگے یہ نیلے کیوں ہیں؟ جہاز کے عرشے پر بیٹھے وہ دونوں کے بارے میں سوچتے رہے۔ انھیں خیال آیا کہ شاید یہ پانی کے مالیکولس کے ذریعے روشنی کے منتشر ہوجانے یا بکھر جانے سے ہوتا ہے۔ اپنے اس خیال کی انھوں نے جانچ شروع کردی۔ اس طرح بصریات (آپٹکس) پر ان کی وہ تحقیق شروع ہوئی جس سے انھیں عالمی شہرت نصیب ہوئی۔

بصریات میں اہم کام انجام دینے کے سلسلے میں انھیں رایل سوسائٹی کا فیلو بنالیا گیا۔ چھ سال بعد نوبل پرائز ملنے پر وہ پوری دنیا میں مشہور ہوگئے۔

1943 میں بنگلور میں باغوں اور درختوں کے بیچ میں ایک شاندار عمارت بنواکر انھوں نے خود اپنا ایک ادارہ "رمن ریسرچ انسٹی ٹیوٹ" قایم کیا۔ یہیں یہ اپنے انتقال تک مستقل کام کرتے رہے اور 20 نومبر 1970 کو دنیا سے رخصت ہوگئے۔

صوتیات میں بھی رمن کی دلچسپی ہمیشہ برقرار رہی۔ ان کی ایک اہم دریافت یہ تھی کہ مردنگم (ڈھول جیسا ایک جنوبی ہندوستان کا ساز) اور طبلے کی آواز میں جو ہم آہنگی ہوتی ہے وہ ڈھول جیسے دوسرے سازوں میں نہیں ہوتی۔

آخری عمر میں کسی بھی رنگین چیز کو دیکھ کر۔۔ چاہے وہ تتلی ہو، جواہرات ہوں یا پھول ہوں، وہ پھڑک اٹھتے۔ وہ ہمیشہ خود سے پوچھتے رہتے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ چیزیں خوبصورت

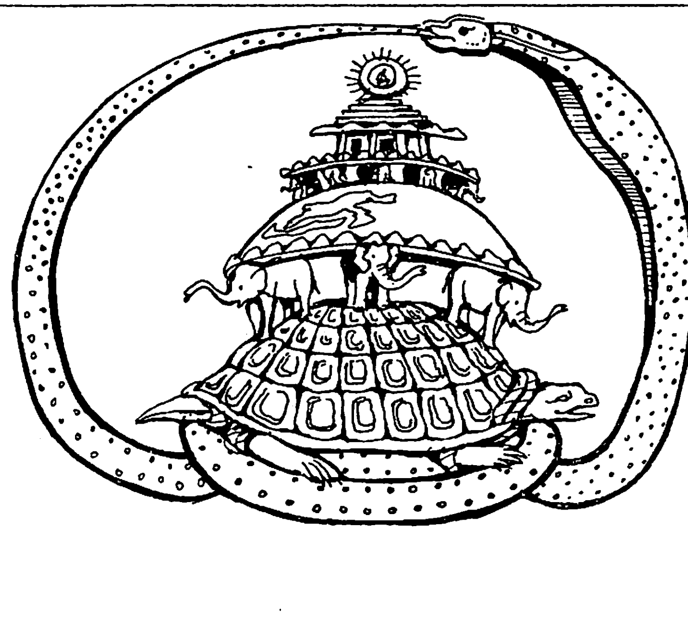
کیوں دکھائی دیتی ہیں؟ کیا چیز پتھروں اور جواہرات کو رنگین اور چمک دار بناتی ہے ؟ وہ ہمیشہ ایسے سوالوں کے جواب ڈھونڈتے رہے۔

نوجوان سائنس دانوں کو وہ ہمیشہ مشورہ دیتے کہ وہ تجربہ گاہ سے باہر اپنے چاروں طرف پھیلی ہوئی دنیا کا مشاہدہ کیا کریں۔ وہ کہا کرتے تھے کہ "اصل سائنس آلات سے حاصل نہیں ہوتی بلکہ آزادی کے ساتھ غور و فکر اور برابر محنت کرتے رہنے سے حاصل ہوتی ہے۔"

کسی بھی شفاف چیز میں سے، چاہے وہ ٹھوس ہو یا رقیق یا گیس، روشنی کی شعاع گزرنے سے جو عمل اس شعاع کی نوعیت کو بدل دیتا ہے اسے "رمن اثر" کہتے ہیں۔ یہ عمل اس وقت واقع ہوتا ہے جب روشنی کی قوت رکھنے والے ذرات۔ "فوٹونز" کو اس شفاف چیز کے مہین ذرات "مولی کیولز"۔ کو بکھیر دیتے ہیں۔ بالکل اسی طرح جس طرح کیرم کے کھیل میں بورڈ پر جمی ہوئی گوٹوں کو اسٹرائکر بکھیر دیتا ہے۔ روشنی کی نوعیت یعنی فوٹونز کی قوت میں معمولی سی تبدیلی کا مشاہدہ اس چیز کی ساخت (بناوٹ) یعنی اس کے اندر مالی کیولز کی مخصوص ترتیب کو بتا دیتا ہے جس میں سے ہو کر وہ شعاع گزر رہی ہے۔

کیمیاوی مرکبات کی مولی کیولر بناوٹ کو پہچاننے میں "رمن اثر" بڑی اہمیت رکھتا ہے۔ ہوا یہی کہ اس کی دریافت کے دس سال کے اندر اندر ہی 2000 کیمیاوی مرکبات کی ساخت دریافت کر لی گئی۔ بعد میں ٹھوس شفاف اشیا (کرسٹلز) کی بناوٹ کا بھی پتہ لگا لیا گیا۔

لیزر، یعنی بہت تیز شعاعیں پھینکنے کی ایجاد نے "رمن اثر" کو سائنس دانوں کے لیے ایک طاقتور آلہ کار یا وسیلہ بنا دیا ہے۔



ایس۔ کے۔ مترا

پٹاخہ چھوٹا، اور ایک بہت بڑا غبارہ ایک آدمی کو لیے اوپر اٹھ چلا۔ کلکتہ میدان میں جتنے لوگ جمع تھے سب نے تالیاں بجائیں۔ رام چندر چیٹرجی جو غبارے میں سوار تھے یہ دکھا رہے تھے کہ غبارے کی مدد سے آدمی اوپر اٹھ سکتا ہے۔

سارا مجمع تو تالیاں بجارہا تھا، شور مچارہا تھا لیکن نوسال کا ایک بچہ حیران وششدر کھڑا غبارے کو دیکھ رہا تھا۔ اس نے اپنے بھائی کا کرتا کھینچتے ہوئے پوچھا۔ "یہ غبارہ اوپر کیسے چلا گیا؟" بھائی کا جواب اسے مطمئن نہیں کرسکا، وہ سائنس کی کتابوں اور رسالوں میں اس کا جواب تلاش کرنے لگا۔ اس تلاش میں اسے ڈاکٹر جے۔ سی۔ بوس۔ کے لکھے مضمون بھی پڑھنے کو ملے۔ اس طرح سائنس میں اس بچے کی دلچسپی بڑھتی چلی گئی اور بڑا ہوکر وہ ایک نامور سائنس داں بن گیا۔ اس کا نام تھا ــ ششر کمار مترا۔

مترا 24 اکتوبر 1890 کو کلکتے میں پیدا ہوئے۔ بچپن سے ہی وہ ایک سنجیدہ طالب علم رہے۔ کالج کے دنوں میں انھیں جے۔ سی۔ بوس اور پی۔ سی۔ رے کو تحقیقی کام کرتے ہوئے قریب سے دیکھنے کا موقع ملا۔ ریڈیائی لہروں کو پیدا کرنے اور انھیں پکڑنے کے لیے

بوس نے پہلے پہل جو آلہ بنایا تھا، دراصل اسی سے متاثر ہو کر مترا ریڈیو سائنس کے میدان میں تحقیق کرنے پر مائل ہوئے۔

بعد میں انھیں مواصلات (کمیونیکیشن۔ خبر رسائی) کے کام میں اس نئی سائنس کی اہمیت کا اندازہ ہوا تو انھوں نے اسے ملک میں عام کیا۔ ان کی انتھک کوششوں سے ہندوستان کی یونیورسٹیوں میں اس مضمون کی اہمیت بڑھی۔ ریڈیو کی صنعت ہندوستان میں شروع ہوئی۔ فضا کے اوپر کی سطح (آئینو سفیئر۔Ionosphere) سے رابطہ قائم رکھنے والا ایک مرکز "ہرن گھاٹا آئینو سفیر فیلڈ اسٹیشن" اور کلکتہ میں ریڈیو فزکس اور الیکٹرانکس کے انسٹی ٹیوٹ (ادارے) قایم کیے گئے۔

سائنس کی دنیا میں مترا کی شہرت آئینو سفیئر کے مطالعے میں ان کے اہم کاموں کی بنا پر ہے۔ فضا کے اوپری حصوں میں ایک تہہ بجلی بھرے ذروں کی ہوتی ہے، جنھیں "آئیونز" (Ions) کہتے ہیں۔ آئیونز کی یہ تہہ ریڈیائی لہروں کو اسی طرح واپس کر دیتی ہے جیسے آئینہ روشنی کو۔ جب کوئی ریڈیو یا ٹیلی وژن اسٹیشن ریڈیائی لہروں کو اوپر پھینکتا ہے تو یہ تہہ انہیں واپس زمین پر بھیج دیتی ہے اور ہمارے ریڈیو اور ٹیلی وژن سیٹ انھیں وصول کر لیتے ہیں۔

اس طرح ریڈیو کے ذریعے مواصلات یا کمیونیکیشن کے کام میں آئینو سفیئر کا مطالعہ بہت اہم ہو جاتا ہے۔

آئینو سفیئر میں کئی تہیں ہوتی ہیں جنہیں D, E, F وغیرہ کا نام دیا گیا ہے۔ یہ اپنی خصوصیت اور بلندی کے لحاظ سے الگ الگ قرار دی جاتی ہیں۔ اپنی تفتیش اور تلاش کی بنا پر مترا نے دعوی کیا کہ سورج سے نکلنے والی بالائے بنفشی (الٹراوائیلیٹ) شعاعیں ای (E) تہہ بناتی ہیں۔ یہ ان کا بڑا زبردست کارنامہ تھا کیونکہ دنیا بھر کے سائنس دانوں کو اس تہہ نے حیران کر رکھا تھا۔

دوسرے اور بہت سے کارناموں کے علاوہ مترا نے یہ بھی پتہ لگایا کہ رات کو آسمان پوری طرح سیاہ کے بجائے کچھ دھندلا دھندلا کیوں نظر آتا ہے۔ مترا نے اس کی وجہ ایف (F)

تہہ میں آئیونز کی موجودگی کو بتایا جس سے کچھ روشنی نکلتی ہے۔

1958 میں مترا کو رایل سوسائٹی کا فیلو منتخب کیا گیا۔ انہیں بہت سے انعامات اور میڈل بھی ملے ۔ 1947 میں انہوں نے بالائی فضا (اپرایٹما سفیئر) پر لکھا، جو اپنی نوعیت کا پہلا مضمون تھا اور دنیا بھر میں اس کی بہت تعریف کی گئی۔

73 سال کی عمر میں 13 اگست 1963 کو ان کا انتقال ہوا۔

ایم۔ این۔ ساہا

1905 میں جب برطانوی حکومت نے بنگال کو مشرقی اور مغربی دو حصوں میں باٹا تو لوگ بلبلا اٹھے ۔ اسکول میں پڑھنے والے بارہ سال کے ایک لڑکے میگھ نادساہا کو جتنا غصہ آیا اتنا شاید اور کسی کو نہیں آیا۔ بنگال کو ایک کرانے کی جدوجہد کرنے والے انقلابی نوجوانوں کے جو جتھے بن رہے تھے ان میں شامل ہونے کے لیے میگھ ناد کی عمر بہت کم تھی۔ اس لیے انہیں اپنے غم و غصے کے اظہار کے لیے کوئی اور طریقہ اختیار کرنا تھا۔ انہیں ایسا موقع اس وقت مل سکا جب یہ اعلان ہوا کہ بنگال کا انگریز گورنر ان کا اسکول دیکھنے آرہا

بنے۔ اس سخت تاکید کے باوجود کہ گورنر کے استقبال کے لیے ہر بچے کو موجود ہونا چاہیئے ساہا اور ان کے کچھ دوست اس دن اسکول نہیں آئے جس دن گورنر کو آنا تھا۔

اگلے دن ساہا اور ان کے دوستوں کے نام اسکول کے رجسٹر سے کاٹ دیے گئے۔ ساہا کو اپنے دوستوں سے زیادہ قیمت چکانی پڑی کیونکہ انہیں اس وظیفے سے بھی ہاتھ دھونے پڑے جو انھیں چند مہینے پہلے ملنا شروع ہوا تھا۔ ایک مشہور ومعروف سائنس داں بن جانے کے بعد بھی وطن پرستی اور قربانی کا یہ جذبہ ان میں موجود رہا۔ وطن سے محبت نے انہیں قوم کا معمار بھی بنادیا۔ انھوں نے آزاد ہندوستان میں نہ صرف سائنس کا مرتبہ اونچا کرنے کی کوشش کی بلکہ وہ غریبوں کی بھلائی کے لیے بھی کام کرتے رہے۔

ساہا 6 اکتوبر 1893 کو سیوراتالی ضلع ڈھاکا میں پیدا ہوئے جو اب بنگلادیش میں ہے۔ ان کے والد کی ایک معمولی سی پرچون کی دکان تھی جس سے گھر کا خرچ مشکل سے نکلتا تھا۔ اس لیے وہ چاہتے تھے کہ ان کا پانچواں بچہ میگھ ناد بچپن سے ہی گھر کے لیے کچھ کمانا شروع کردے۔ لیکن میگھ ناد کے استادوں نے اصرار کیا کہ وہ میگھ ناد کو تعلیم ضرور دلائیں چونکہ وہ بہت ہونہار اور ذہین طالب علم تھے۔ آخر گاؤں سے گیارہ میل دور ایک بورڈنگ اسکول میں انھیں داخل کرادیا گیا۔ اسکول کے سارے اخراجات کی ذمے داری ایک بھلے مانس نے لے لی۔

جب ساہا کو وظیفہ ملنا شروع ہوگیا تو انہیں آگے پڑھنے کے لیے ڈھاکا بھیج دیا گیا۔ گورنر کا بائیکاٹ کرنے کے بعد انہیں دوسرے اسکول میں داخلہ لینا پڑا۔ یہاں وہ فائنل امتحان میں پھر اول نمبر پاس ہوئے، انہیں پھر وظیفہ ملا اور انہوں نے پریسیڈنسی کالج کلکتہ میں داخلہ لے لیا۔ یہاں انہیں نہ صرف جے۔ سی۔ بوس اور پی۔ سی۔ رے جیسے عالم وفاضل استاد ملے بلکہ ایس۔ این۔ بوس اور پی۔ سی۔ مہالا نوبس جیسے ہونہار طالب علموں کا ساتھ ملا جو آگے چل کر ان کی طرح مشہور سائنس داں بنے۔

ایم۔ ایس۔ سی میں ساہا دوسرے نمبر پر رہے (پہلا نمبر ایس۔ این۔ بوس کا رہا۔) اپنے گھر والوں کو مالی امداد پہنچانے کے لیے ساہا نے انڈین فائنانس سروس، میں ملازمت حاصل

کرنے کی کوشش کی۔ لیکن اسے ملک میں سائنسی تحقیقات کی خوش نصیبی ہی کہیے کہ کبھی اسکول میں گورنر کا بائیکاٹ کرنے اور سبھاش چندر بوس اور راجندر پرشاد جیسے قوم پرستوں سے ان کا میل جول آڑے آیا اور اُنہیں سرکاری ملازمت کرنے کی اجازت نہیں دی گئی۔

اس لیے قدرتی طور پر انہوں نے پھر سائنس کی طرف رخ کیا اور فزکس اور ریاضی میں تحقیق کرنا شروع کردی جس سے انہیں پہلے سے ہی دلچسپی تھی۔ گزارے کے لیے انہوں نے ٹیوشن پڑھانے شروع کردیے۔ وہ سائیکل چلاکر دور دور لڑکوں کو فزکس پڑھانے جاتے۔ کلکتہ میں نئے کھلے یونیورسٹی سائنس کالج میں 1917 میں انہیں اور ایس۔ این۔ بوس کو لکچرر مقرر کردیا گیا۔ ان دنوں فزکس میں تھرموڈائنمکس، "ریلیٹیوٹی وٹی"، اور اٹامک تھیوریز کی نئی شاخوں کا اضافہ ہوا تھا۔ ساہا نے بڑی لگن سے ان موضوعات پر لکھی ہوئی کتابوں کو پڑھا اور انہیں بہت اچھی طرح پڑھایا بھی۔ پڑھانے کے لیے اپنے لکچر نوٹس تیار کرتے ہوئے ان کے سامنے ایسٹروفزکس، (اجسام فلکی۔ چاند ستاروں وغیرہ کی فزکس) کا ایک مسئلہ آیا۔ اسی مسئلے کو حل کرنے سے وہ دنیا بھر میں مشہور ہوگئے۔

"ایسٹروفزکس" ستاروں کی نوعیت، ان کی گرمی، ان کی اندرونی بناوٹ اور کن کن چیزوں سے مل کر وہ بنے ہیں، وغیرہ کا مطالعہ کرتی ہے۔ سورج اور ستاروں کے بارے میں ایگنس کلارک کی کتابیں پڑھتے ہوئے ان کے سامنے ایک مسئلہ آیا، جس نے ان کی تشویش اور تجسس کو بڑھادیا۔ جس طرح ہوا میں ٹھہرے پانی کے چھوٹے چھوٹے قطروں میں سے سورج کی شعاعیں گزرنے سے آسمان پر رنگین دھنک (قوس قزح) بن جاتی ہے اسی طرح شیشے کے تکونے ٹکڑے (پرزم) میں سے سورج کی شعاع گزرنے پر مختلف رنگوں کی ایک دھار نکلتی ہے جسے "اسپیکٹرم" کہتے ہیں۔ اس اسپیکٹرم میں رنگین دھاریوں کے علاوہ کچھ ہلکے اور کچھ گہرے رنگ کی مختلف موٹائی کی لکیریں بھی دکھائی دیتی ہیں جنہیں "اسپیکٹرل لائنس" کہا جاتا ہے۔ گستاف رابرٹ کرشوف نے دکھایا تھا کہ یہ لکیریں سورج میں موجود مادوں (ایلیمنٹس) کو بتاتی ہیں۔ لیکن سائنس داں یہ نہیں سمجھ پائے تھے کہ یہ لکیریں کیوں اور کیسے

بنتی ہیں۔ فزکس میں جدید ترین اضافوں سے واقفیت کی بنا پر ساہا نے "آیونائیزیشن" فارمولا پیش کیا جو ان اسپیکٹرل لکیروں کی موجودگی کو سمجھا دیتا ہے (کہ یہ کیوں اور کہاں سے آئیں یہ فارمولا فلکیات کے عالموں کو سورج یا کسی دوسرے ستارے کے اندر کی گرمی، دباؤ (پریشر) اور دوسری باتوں کو جان لینے میں بھی مدد کرتا ہے۔ اس فارمولے نے ایسٹروفزکس کی تحقیق میں ترقی کا اور راستہ کھول دیا۔

ساہا کی عمر اس وقت مشکل سے 25 سال کی تھی۔ سائنسی دنیا نے ان کے کام کو سراہا۔ علم فلکیات کے ایک ماہر نے اسے ایسٹروفزکس کی بارہویں بڑی دریافت کہا۔

اس دریافت کے تقریباً دس سال بعد 1927 میں، ساہا کو رایل سوسائٹی کا فیلو چنا گیا۔ اس وقت تک ان کے وطن کے بہت سے لوگ ان کے کام کیا نام سے بھی واقف نہیں تھے۔ کچھ سائنس داں تو اس دریافت کو جھوٹی اور نقلی بتاتے تھے۔ انہوں نے ساہا کی آلہ آباد یونیورسٹی میں فزکس ڈپارٹمنٹ میں پروفیسری کو بھی روکنے کی کوشش کی تھی۔

لیکن وہ بڑے مضبوط ارادے والے شخص تھے ۔ وہ اس کی پرواہ نہیں کرتے تھے کہ دوسرے ان کے بارے میں کیا کہتے ہیں۔ وہ پوری لگن کے ساتھ پڑھنے پڑھانے اور تحقیقی کام میں لگے رہتے تھے ۔

الہ آباد میں انہوں نے اسپیکٹرو اسکوپی (یعنی سورج کی روشنی کے الگ الگ رنگوں میں بکھراؤ) (قوس قزح) اور آئیونوسفیئر کے میدانوں میں تحقیقی کام شروع کیا اور اس طرح وہاں کے فزکس کے شعبے کو بین الاقوامی معیار کا بنادیا۔

قدیم ہندوستان کی تاریخ ارضیات (جیولوجی) اور آثار قدیمہ کی طرف بھی انہوں نے توجہ دی۔ انہوں نے "ساکا عہد" کی ابتدا کا مطالعہ کیا اور کچھ پتھروں کی عمر کا بھی پتہ لگایا۔ بعد میں جب وہ کلکتہ منتقل ہوگئے تو انہوں نے سورج سے آنے والی ریڈیائی لہروں (ریڈیو ویوز) اور ریڈیو ایکٹی وٹی، پر تحقیق کی۔ جب 1940 میں ایٹم بم کے جنم داتا آٹوہان نے ایٹم کے مالی کیولز کو دو حصوں میں بانٹنے (فشن fission) کا طریقہ دریافت کرلیا تو ساہا نے فوراً اس کی اہمیت کو سمجھ لیا۔ ان کی کوششوں سے ملک میں سب سے پہلے کلکتہ یونیورسٹی میں

نیوکلیئر فزکس کی تعلیم شروع ہوئی۔ 1948 میں انہوں نے کلکتے میں وہ ادارہ قایم کیا جو اب "ساہا انسٹی ٹیوٹ آف نیوکلیئر فزکس" کہلاتا ہے ۔ دوسرے ملکوں میں نیوکلیئر فزکس کی تحقیقات میں "سائیکلوٹرون" استعمال ہوتے ہوئے دیکھ کر انہوں نے ایک سائیکلوٹرون اپنے ادارے میں نصب کرایا جس نے 1950 میں کام کرنا شروع کردیا۔

ساہا ایک سماجی کارکن بھی تھے ۔ انہوں نے خود بھی غریبی کے دن جھیلے تھے، اس لیے انہیں ملک کے غریب لوگوں کا ہمیشہ دھیان رہتا تھا۔ جب ملک تقسیم ہوا اور مشرقی بنگال سے ۔۔ جو اب بنگلادیش کہلاتا ہے ۔۔۔ لوگ بھاگ کر ادھر آنے لگے تو ان کو پھر آباد کرانے میں ساہا نے بہت کام کیا۔ بچپن میں اپنے علاقے کے سیلاب زدہ لوگوں کو راحت پہنچانے کے کام میں شریک رہنا بھی انہیں ہمیشہ یاد رہا۔ انہوں نے مطالعہ کیا کہ سیلاب کیوں اور کیسے آتے ہیں اور ان پر کیسے قابو پایا جاسکتا ہے ۔ اس کے لیے بہت سے دریاؤں کی وادیوں کے بارے میں انہوں نے منصوبے تجویز کیے۔ انہوں نے جو کام شروع کیا تھا۔ اس کے نتیجے میں دامودر گھاٹی، بھاکڑا ننگل، اور ہیراکڈ کے منصوبے سب کے سامنے ہیں۔

حکومت کی کچھ پالیسیوں کی کھل کر تنقید کرنے میں ساہا بالکل نہیں جھجکتے تھے ۔ ملک کی صنعتی ترقی میں وہ پورا بھروسہ رکھتے تھے اور "دیہات کی طرف پلٹ جانے کی تحریک" کے مخالف تھے کیونکہ وہ سمجھتے تھے کہ اس سے غریبی، بیماری اور جہالت کے مسئلے حل نہیں ہوسکیں گے ۔ اپنی رائے لوگوں کے سامنے رکھنے کے لیے انہوں نے ایک رسالہ "سائنس اور کلچر" نکالنا شروع کیا۔ 1952 کی پارلیمنٹ کے انتخابات میں وہ ایک آزاد امیدوار کی حیثیت سے کھڑے ہوئے اور بہت ووٹوں سے جیتے ۔ 16 فروری 1956 کو ان کا انتقال ہوا۔

ایس۔ این۔ بوس

عظیم ماہر تعلیم اسوتوش مکھرجی نے جب یونیورسٹی کالج آف سائنس قایم کیا تو اس میں ایک ڈھنگ کی لائبریری بھی نہیں تھی۔ اس لیے جب دو ہونہار نوجوانوں کا 1916 میں اس کالج میں لکچرر کی حیثیت سے تقرر ہوا، جو فزکس اور ریاضی میں تحقیق کرنے کی آرزو لے کر یہاں آئے تھے تو انہیں بڑی مایوسی ہوئی۔

یہ وہ زمانہ تھا جب فزکس میں انقلاب آرہا تھا۔ آج ہم جسے نئی فزکس کہتے ہیں وہ اس زمانے میں بن رہی تھی۔ جرمن ماہر فزکس میکس پلانک نے اپنا مقدار کا نظریہ (کوانٹم تھیوری Quantum theory) پیش کردیا تھا جس کی رو سے قوت (اینرجی) کا اخراج بہت ذرا سی مقدار میں ہوتا ہے اور البرٹ آئنسٹائن نے اپنا ریلیٹیوٹی (Relativity) کا نظریہ دے دیا تھا۔ اس کے علاوہ ایٹم کے اندر کی جانکاری میں برابر اضافہ ہورہا تھا۔ اگرچہ اس کالج کے دوسرے لکچرر پرانی فزکس، بڑے اطمینان سے پڑھا رہے تھے لیکن یہ دونوں نوجوان فزکس میں جدید اضافوں کے بارے میں واقفیت بڑھانے کے مشتاق تھے۔

"ظاہر ہے یہ خاصہ مشکل کام تھا۔ پہلی جنگ عظیم چل رہی تھی۔ نئی کتابیں اور رسالے

ملک میں نہیں پہنچ رہے تھے ۔ دونوں ان کتابوں کی تلاش میں مارے مارے پھرے۔ آس پاس کے اسکول، کالجوں میں تو کچھ نہ ملا لیکن کہتے ہیں۔۔ "ڈھونڈے سو پائے ۔۔۔" ایک جرمن سائنس داں پی۔ جے۔ بروہل کلکتے میں ٹھہرا ہوا تھا۔ اس کے پاس "نئی فزکس" کے بارے میں کچھ کتابیں اور دوسرا چھپا ہوا مواد موجود تھا۔۔۔ مگر یہ سب جرمن زبان میں تھے۔

مگر یہ دونوں بھی، جو علم کی تلاش میں نکلے تھے ، ہار ماننے والے نہیں تھے ۔ انہوں نے جرمن زبان سیکھنی شروع کردی، اور زیادہ عرصہ نہیں گزرا تھا کہ ان کے ساتھ کام کرنے والے استاد، شاگرد اور دوسرے لوگ انہیں فزکس میں نئی نئی دریافتوں کے بارے میں آپس میں گفتگو کرتے دیکھتے ۔ اس سے زیادہ بڑی بات یہ تھی کہ انہوں نے اپنے شاگردوں کو "ریلیٹیوٹی تھیوری" پڑھانی شروع کردی جو اس وقت تک کہیں اور نہیں پڑھائی جاتی تھی۔ 1920 میں انہوں نے ریلیٹیوٹی پر آئنسٹائن کے مضامین کو جرمن سے انگریزی میں ترجمہ کر ڈالا۔ ایسا کرنے والے یہ پہلے سائنس داں تھے ۔

یہ دو نوجوان اور کوئی نہیں ستیندر ناتھ بوس اور میگھ ناد ساہا تھے۔ کچھ دنوں تک یہ دونوں مل کر تحقیق کا کام کرتے رہے۔ بعد میں ساہا ملک سے باہر اور بوس ڈھاکا یونیورسٹی چلے گئے۔

یہاں بوس کی زندگی میں ایک اہم موڑ آیا۔ ان کے ایک دوست نے، جو ابھی کسی دوسرے ملک سے واپس آیا تھا، میکس پلانک کی مشہور کتاب جرمن زبان میں "تھرمو ڈائنمکس اور ہیٹ" (گرمی اور اس کی نقل وحرکت) بوس کو پیش کی۔ اس کتاب میں اس موضوع پر اس عظیم ماہر فزکس کی تمام تحریریں موجود تھیں۔ اس کو پڑھنے کے ساتھ ساتھ بوس اس میں دیے سارے فارمولے اور مساواتیں خود حل کرتے چلے گئے۔

البتہ ایک جگہ وہ اٹک گئے ۔ پلانک نے ایک مفروضہ (ہائی پاتھیسس) مان کر ایک مساوات قریب قریب حل کرلی تھی۔ بوس کہا کرتے تھے کہ "کسی خیال کو اس وقت تک نہ مانو جب تک تم خود اس سے مطمئن نہ ہوجاؤ۔" اس لیے انہوں نے اس مساوات کو بہتر ڈھنگ سے حل کرنا شروع کیا۔ یہ کرتے کرتے وہ نظریاتی فزکس (تھیورٹیکل) اور ریاضیاتی (میتھمیٹیکل) فزکس کی ایک نئی راہ نکال بیٹھے ۔ اس وقت وہ مشکل سے 30 سال کے تھے۔

بوس نے چار صفحے کا ایک مضمون "پلانکس لاء اینڈ لائٹ کوانٹم ہائی پا تھیسس" (پلانک کا قانون اور روشنی کی مقداریت کا مفروضہ) ایک ہندوستانی رسالے کو، اور بعد میں باہر سے نکلنے والے کئی رسالوں کو بھیجا۔ کسی نے وہ مضمون نہیں چھاپا۔ اس زمانے میں کون یہ سوچ سکتا تھا کہ ایک نامعلوم سی یونیورسٹی میں کام کرنے والا ہندوستانی بھی کوئی انقلابی کارنامہ انجام دے سکتا ہے۔ عاجز آکر بوس نے وہ مضمون 1924 میں آئنسٹائن کو ہی بھیج دیا۔ بوس نے اس مضمون میں ایک جرات مندانہ تصور پیش کیا تھا جس نے آئنسٹائن کو اتنا متاثر کیا کہ انہوں نے خود اس مضمون کا جرمن زبان میں ترجمہ کیا اور ایک جرمن رسالے (Zeitschrift fuer Physik) میں شائع کرایا۔ اس پر اپنی رائے دیتے ہوئے انہوں نے اسے ایک اہم پیش قدمی، بتایا۔

بوس کے مضمون نے ایک نئے قسم کے اعداد وشمار (اسٹیٹس ٹکس) کے وجود میں آنے میں بہت اہم رول ادا کیا۔ کسی چیز سے شعاعوں کے نکلنے یا چھوٹنے (شعاع ریزی۔ ریڈی ایشن) کے ڈھنگ کو سمجھانے کے لیے بوس نے جو اعداد وشمار دیے انہیں "بوس اسٹیٹس ٹکس" (بوس اعدا وشمار) کہا جاتا ہے۔ روشنی کے مہین ذرات جیسے فوٹون، یا الفا ذرات جو بوس اسٹیٹس ٹکس کے تحت عمل کرتے ہیں بوسونز (Bosons) کہلاتے ہیں۔ اس طرح اب ان کا نام سائنس کا حصہ ہوگیا ہے۔

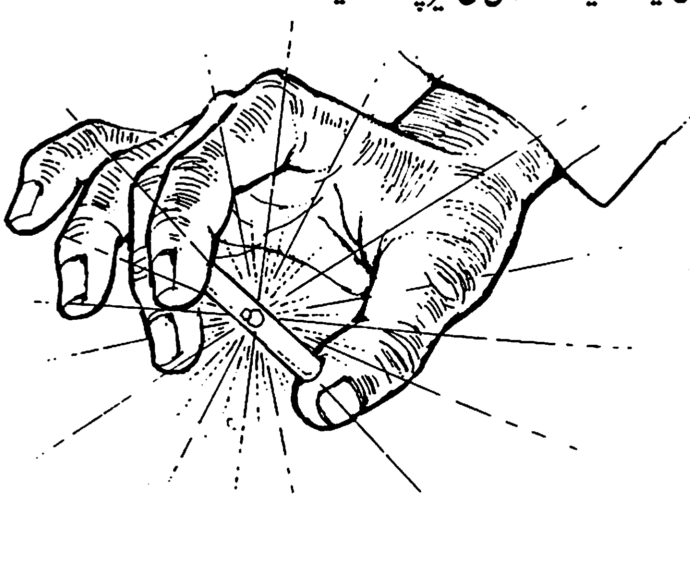
بوس پہلی جنوری 1894 کو پیدا ہوئے تھے۔ جب وہ اسکول میں پڑھتے تھے اسی وقت سے لوگ یقین کرنے لگے تھے کہ بڑے ہوکر وہ بھی پیرے سائمن لیپلیس، اور آگسٹین لونس کاچی جیسے زبردست حساب داں بنیں گے۔ حساب کے سوال حل کرنے کی ان کی غیر معمولی صلاحیت سے ان کے استاد اتنے متاثر تھے کہ انہیں وہ 100 میں سے 110 نمبر دے دیا کرتے تھے۔ اصل میں ان کے ٹیڑھے سوال پوچھنے سے ان کے استاد ہمیشہ گھبراتے تھے۔

بہرطور، بین الاقوامی شہرت انہیں بہت عرصے تک نہیں ملی۔ کافی عمر گزر جانے پر، اپنی اہم دریافت کے 34 برس بعد انہیں رایل سوسائٹی کا فیلو منتخب کیا گیا۔ دراصل کتنے ہی موقعوں پر ذمے دار اشخاص کو اپنے کام کی اہمیت کا یقین دلانے کے لیے انہیں آئنسٹائن

جیسے مشہور فزکس دانوں سے سند لینی پڑتی تھی۔

بہت سے سائنس دانوں کے برخلاف بوس مجلسی آدمی تھے۔ وہ اپنے دوستوں اور شاگردوں کے ساتھ گھنٹوں بات چیت کرتے رہتے۔ وہ ہر موضوع پر گفتگو کر سکتے تھے۔ فزکس کے تازہ ترین مسئلوں سے لے کر بازار میں مچھلی کے بھاؤ تک۔ وہ سائنس کو عام آدمی تک لے جانے کی اہمیت سے واقف تھے اور سائنس دانوں سے اپنی مادری زبان میں لکھنے کا تقاضہ کرتے تھے۔ انھوں نے ایک انجمن بنائی اور عام آدمی کے لیے سائنس کا ایک رسالہ بنگالی زبان میں نکالا۔ وہ فزکس کی اور شاخوں، جیسے ایکس رے، کرسٹیلوگرافی، (crystallography) (کرسٹل کی بناوٹ اور خصوصیات وغیرہ کا علم) اور تھرمولومی نیسنس، (thermoluminescense) وغیرہ سے متعلق اپنے تجربات کے لیے مشہور تھے۔ انھوں نے ایک نیا کیمیائی مرکب بنایا جو آج بھی آنکھوں میں ڈالنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

"بوس اسٹیٹس ٹکس" کی ایجاد کی گولڈن جوبلی کے موقعے پر کلکتے میں ایک بین الاقوامی سیمینار میں بولتے ہوئے بوس نے کہا تھا کہ اب جب ان کے کام کو پوری دنیا تسلیم کرنے لگی ہے انھیں اور زیادہ زندہ رہنے کی خواہش نہیں ہے۔ اور اس کے صرف ایک مہینے بعد ہی 4 فروری 1974 کو ان کا انتقال ہوگیا۔ عددوں کی تھیوری سے متعلق آدھا حل کیا ہوا ایک مسئلہ ان کی میز پر رکھا رہ گیا۔



کے۔ ایس۔ کرشنن

1955 میں امریکہ کی نیشنل اکیڈمی آف سائنسز نے اپنے سالانہ ڈنر کے موقعے پر کے۔ ایس۔ کرشنن کو مہمان کے طور پر بلایا۔ کسی سائنس داں کے لیے یہ بہت بڑا اعزاز تھا۔ اور کرشنن نے میزبانوں کی توقعات ان کی امیدوں سے زیادہ پوری کیں۔ سائنس اور ٹیکنالوجی کے استعمال کے بعد ہندوستان اپنے کلچر (رہن سہن) میں جو تبدیلیاں لائے گا، اس پر انہوں نے اس جلسے میں بات کی۔ ہندوستان کے کلچر، مذہب، فلسفہ اور سائنس کے مختلف میدانوں میں اپنی گہری واقفیت کی بنا پر بڑے بڑے سائنس دانوں کا مجمع دم بخود انہیں سنتا رہا۔

بعد میں ایک مشہور فزکس کے عالم نے کہا کہ "کرشنن نے اپنی تقریر میں وھائٹ ہیڈ (انگلستان کے ایک عظیم ریاضی داں اور فلسفی) کے اتنے حوالے دیے کہ پھر میں نے بھی وھائٹ ہیڈ کی کچھ تحریروں کو پڑھا۔

کرشنن صرف ایک سائنس داں نہیں تھے۔ وہ ایک ماہر فزکس اور فلسفی بھی تھے اور ساتھ ہی ساتھ سنسکرت، انگریزی اور تامل ادب پر انہیں اتنا ہی عبور تھا جتنا فزکس پر۔

کاریا منکم سری نواسا کرشنن 4 دسمبر 1898 کو تامل ناڈو میں پیدا ہوئے تھے۔ مدراس میں

بنیادی تعلیم حاصل کرنے کے بعد 1920 میں وہ تحقیقی کام کے لیے کلکتے چلے گئے۔ یہاں سی۔وی۔رمن کی سرپرستی میں بصریات پر کام کرنے کے لیے "ایسوسی ایشن فار کلٹی ویشن آف سائنس" میں شامل ہوگئے۔ کہا جاتا ہے کہ "رمن ایفیکٹ" کی دریافت میں وہ بھی شریک تھے۔

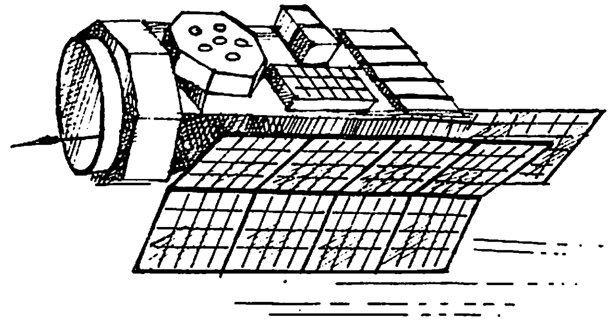
1948 میں نئی دہلی میں قایم ہوئی نیشنل فزکل لیبوریٹری، کے پہلے ڈائرکٹر مقرر کیے گئے۔

وہ اپنے شاگردوں سے ہمیشہ کہا کرتے تھے کہ "فزکس کا مطلب حقایق کو سامنے رکھنا ہے۔" فزکس میں ان کی دین مختلف میدانوں میں پھیلی ہوئی ہے۔ کرسٹلوں کی باترتیب خوبصورت شکلیں سب نے دیکھی ہوں گی۔ یہ شکلیں ایٹموں یا مالی کیولوں کی ترتیب سے بنتی ہیں۔ مختلف ترتیب کی بنا پر الگ الگ شکلیں بنتی ہیں۔ کسی بھی ٹھوس شے میں ایسی ترتیب کا اور اس شے کے اندر جو ہوتا رہتا ہے اس کا مطالعہ (ٹھوس حالت کی فزکس۔ "سالڈ اسٹیٹ فزکس) کہلاتا ہے۔ کرشنن نے مختلف ٹھوس اشیا میں ان کی نفیس ترتیب کا، اور ایٹموں یا مالی کیولوں کے درمیان جو قوتیں ان کو قایم رکھتی ہیں، ان کا مطالعہ کیا۔

ایک اور میدان جس میں انہوں نے اہم معلومات فراہم کیں "تھرمیونکس" کا ہے --- یعنی کسی بھر گرم چیز سے نکلنے والے الیکٹرونس کا ان کے عمل اور ان پر قابو کرنے کا مطالعہ۔ انھوں نے اس کا بھی مطالعہ کیا کہ ٹھوس چیزوں --- جیسے چھڑوں، کوائل، وغیرہ --- کو خلاء (ویکیوم) میں گرم کرنے سے گرمی کس طرح پھیلتی یا تقسیم ہوتی ہے۔ صنعتوں میں یہ معلومات بہت کام آتی ہیں۔

کرشنن کو بہت سے اعزاز ملے 1940 میں انہیں رایل سوسائٹی کا فیلو مقرر کیا گیا۔

1961 میں ان کا انتقال ہوا۔



ایچ۔ جے۔ بھابھا۔

"کاسمک ریز" بہت چھوٹے چھوٹے، باہر سے آنے والے تیز رفتار ذرات ہوتے ہیں۔ جب یہ ذرے زمین کی فضا میں داخل ہوتے ہیں تو وہ ہوا میں موجود ایٹموں سے ٹکراتے ہیں اور الیکٹرونس کی بوچھار ہونے لگتی ہے۔ 1937 میں ایک ہندوستانی ماہر فزکس، ہومی جہانگیر بھابھا اور ایک جرمن ماہر فزکس ڈبلیو۔ ہیٹلر نے ان کائناتی شعاعوں کے اس معمے کو حل کیا اور دنیا بھر میں مشہور ہوگئے۔

بھابھا ایک قدم آگے بڑھے۔ انہوں نے الیکٹرانز کی ان بوچھاروں میں ایک نئے نیوکلیائی ذرے کو موجود پایا جسے انہوں نے میسن (meson) کا نام دیا۔ اس ذرے میں انہوں نے آئنسٹائن کے "ریلیٹیویٹی" کے نظریے کا تجرباتی ثبوت بھی پالیا۔

1940 میں یہ نوجوان ماہر فزکس انگلستان سے اپنے وطن واپس پہنچا۔ یوروپ میں لڑائی چھڑ چکی تھی اور ہر چیز کی طرح سائنس بھی لڑائی اور بربادی کے لیے استعمال کی جارہی تھی۔ انہوں نے "انڈین انسٹی ٹیوٹ آف سائنس" بنگلور میں کام کرنا شروع کردیا اور پلاسٹک کے بہت بڑے بڑے غباروں میں آلات لگاکر اور انہیں آسمان میں بہت اونچائی تک

پہنچا کر کاسمک ریز پر ریسرچ کرنے لگے۔ یہ غبارے دوبارہ زمین پر واپس لائے جاسکتے تھے۔ کاسمک ریز نے مادے کی نوعیت کے بارے میں کچھ انقلاب برپا کردینے والی حقیقتوں کی نشاندہی کی تھی اور بھابھا کا خیال تھا کہ تحقیق اس بارے میں اور بہت کچھ بتا سکتی ہے۔ اور اگر ملک میں کوسمک ریز پر تحقیق شروع کی جاسکی تو تھوڑے دنوں میں ہی ہندوستان کے سائنس داں فزکس میں صف اول کے عالموں میں شمار ہونے لگیں گے۔ ملک میں نیوکلیائی، زیادہ قوت (ہائی اینرجی) اور خالص مادوں کے ذرات کی فزکس میں نئی نئی تکنیکیں وضع کی جاسکیں گی۔ اس میدان میں تحقیق کرنے کے لیے وہ ایک علیحدہ ادارہ چاہتے تھے۔

اسی دوران بھابھا کو "کاسمک ریز" خالص مادوں کے ذرات (ایلیمنٹری پارٹکلس) اور مقداریت کی میکنیکس (کوانٹم میکنیکس) کی معلومات میں قابل قدر اضافے کے صلے میں رایل سوسائٹی کا فیلو منتخب کرلیا گیا۔ ان کی بات اب دھیان سے سنی جانے لگی اور ایک تحقیقی ادارہ قایم کرنے کی ان کی تجویز کی سارے سائنس دانوں نے تائید کی۔ ملک کے اولین صنعت کار ٹاٹا سے بھابھا کی رشتہ داری بھی تھی۔ 1944 میں انہوں نے ٹاٹا کے ٹرسٹیوں کو ایک خط لکھا جس میں ان پر ایک انسٹی ٹیوٹ قایم کرنے کے لیے یہ کہہ کر زور دیا گیا تھا کہ جب بجلی پیدا کرنے کے لیے نیوکلیائی پلانٹ بنائے جائیں گے تو ہندوستان کو ماہرین باہر سے نہیں بلوانے پڑیں گے۔ جب دوسرے سائنس داں ایٹمی توانائی کو تباہی اور بربادی پھیلانے کے لیے استعمال میں لانے کے بارے میں سوچ رہے تھے تو بھابھا اس کے پرامن استعمال کے منصوبے بنا رہے تھے۔

1945 میں "بنیادی تحقیقات ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ" (ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ آف فنڈامنٹل ریسرچ) قایم ہوا۔ دو سال بعد جب ملک آزاد ہوا تو بھابھا کے منصوبوں کی اہمیت اور بڑھ گئی۔ آزاد ہندوستان کے پہلے وزیر اعظم پنڈت جواہر لال نہرو بھی ملک کو سائنس اور ٹکنالوجی میں خود کفیل (اپنی ضرورتوں کو خود پورا کرنے والا) بنانا چاہتے تھے۔ انہوں نے بھابھا کو اس سلسلے میں آزادی سے کام آگے بڑھانے کی اجازت دے دی۔

1948 میں اٹامک اینرجی کمیشن، قایم کیا گیا اور بھابھا کو اس کا چیئرمین بنا دیا گیا۔ اس کے

بعد سے ملک میں نیوکلیر اینرجی پر تحقیقات میں تیزی آتی چلی گئی۔ بھابھا کی ماہرانہ نگرانی میں تین ایٹمی ری ایکٹر "اپسرا" "سیروس" اور "زرلینا" تعمیر کیے گئے۔ خام یورینیم کی تلاش کی گئی اور کام میں آنے والی چیزوں کو صاف کر کے خالص حالت میں لانے کے لیے کارخانے بنائے گئے۔

1963 میں ملک کے پہلے ایٹمی بجلی گھر کی تعمیر تارا پور میں شروع ہوئی۔ دو سال بعد پلوٹونیم کا ایک پلانٹ لگایا گیا جسے ایک "بڑا قدم" سمجھا گیا۔ مختصر یہ کہ بھابھا نے اپنے ملک اور دنیا کے لوگوں کو یہ دکھا دیا کہ سائنسی جانکاری حاصل کرنے میں ہندوستان کے لوگ کسی سے پیچھے نہیں ہیں۔ آخر 18 مئی 1974 کو وہ دن بھی آیا جب ہندوستان کے سائنس دانوں نے راجستھان میں پوکھران کے مقام پر پرامن استعمال کے لیے ایک ایٹمی دھماکا کر کے دیکھا اور ہندوستان نیوکلیائی کلب کا (یعنی نیوکلیائی طاقت پیدا کرنے والا) چھٹا ممبر بن گیا۔

بھابھا نے الیکٹرانکس، خلا (اسپیس) کی سائنس، ریڈیو ایسٹرانوی (ریڈیائی لہروں کے ذریعے ستاروں کے مطالعے) اور مائیکرو بیالوجی (مہین جانداروں کی معلومات) میں تحقیق کی ہمت افزائی کی۔ اوٹاکمنڈ میں جو ریڈیائی دوربین نصب ہے یہ بھی انہی کے بہت سے کارناموں میں سے ایک ہے۔

امن کے لیے ایٹم کی کانفرنس کے اہم ممبروں میں وہ بھی شامل تھے۔ دوسرے ملکوں کے اپنے دوروں میں سے ایک دورے میں ہوائی جہاز کے حادثے میں ان کا انتقال ہوگیا۔ اس وقت ان کی عمر 57 برس کی تھی۔ پوری قوم نے ان کی اچانک موت کا سوگ منایا۔ ان کے کام، ان کی لگن اور خلوص کے لیے عقیدت کے ہدیے کے طور پر ٹرامبے میں اٹامک اینرجی کے ادارے کا نام "بھابھا اٹامک ریسرچ سنٹر" رکھ دیا گیا۔

بھابھا 30 اکتوبر 1909 کو ایک مالدار پارسی گھرانے میں پیدا ہوئے تھے۔ ان کے اپنے گھر پر سائنس کی کتابوں کی ایک اچھی سی لائبریری تھی اور بچپن سے ہی انہیں سائنس میں دلچسپی تھی۔ اپنے خالی وقت میں وہ تصویریں بنایا کرتے تھے یا شاعری کیا کرتے تھے۔ انہیں موسیقی کا بھی شوق تھا، خاص طور سے مغربی کلاسیکی موسیقی کا۔ ان کے والد بھابھا کو انجینئری کی تعلیم دلانا چاہتے تھے، اسی غرض سے اعلیٰ تعلیم کے لیے انہیں باہر بھیجا تھا۔ لیکن ان کی

دلچسپی فزکس میں بڑھ گئی۔ ملک سے باہر اپنی تعلیم کے دوران انہیں بہت سے تمغے اور وظیفے ملے۔ اس کے علاوہ انہیں ایزیکو فرمی اور وولف گینگ پالی جیسے مشہور و معروف فزکس کے ماہروں کے ساتھ کام کرنے کا موقع ملا۔

بھابھا نے شادی نہیں کی۔ وہ کہا کرتے تھے کہ انہوں نے اُپج (کری ایٹ وٹی Creativity) سے شادی کی ہے۔ وہ اول درجے کے مصور تھے۔ پنسل سے بنائے ہوئے ان کے کچھ اسکیچ کافی مشہور ہیں اور برطانیہ کی آرٹ گیلریوں میں ان کی رنگوں سے بنائی ہوئی تصویریں محفوظ ہیں۔ وہ نہایت ستھرے ذوق والے شخص تھے جس کا اظہار ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ آف فنڈ منٹل ریسرچ کی عمارت کے ڈیزائن سے یا اوٹی میں ریڈیو دوربین نصب کرنے کے مقام کے انتخاب سے ہوتا ہے۔

وی۔ اے۔ سارا بھائی

1943 میں وکرم۔ اے۔ سارا بھائی۔ جو اس وقت مشکل سے 23 برس کے تھے، ہمالیہ پہاڑ کی بلندیوں سے کاسمک ریز کا مطالعہ کرنے کشمیر گئے۔ اس مطالعے نے انہیں اتنا متاثر کیا کہ انہوں نے وہیں ایک لیبوریٹری قایم کرنے کا فیصلہ کرلیا۔

انگلستان سے پی۔ ایچ۔ ڈی۔ کرکے واپس آنے کے بعد فزیکل ریسرچ لیبوریٹری قایم کی۔ اس ادارے میں کاسمک ریز اور "آوٹر اسپیس" (زمین سے باہر کی فضا) پر تحقیق ہوتی ہے۔ 1955 میں انہوں نے اس لیبوریٹری کی ایک شاخ کشمیر میں گلمرگ کے مقام پر قایم کی۔ انہوں نے اس کی دوسری شاخیں تریوانڈرم اور کوڈائی کنال میں بھی قایم کیں۔

سارا بھائی 12 اگست 1919 کو پیدا ہوئے تھے اور ان کی زندگی بھی بھابھا جیسی تھی۔ وہ بھی ایک دولت مند خاندان سے تعلق رکھتے تھے۔ اگر وہ چاہتے تو وہ بھی بہت بڑے صنعت کار (انڈسٹریلسٹ) بن سکتے تھے لیکن انہیں ریاضی اور سائنس سے دلچسپی تھی۔ انہوں نے جو فزیکل ریسرچ لیبوریٹری قایم کی تھی اس کا مقصد بھی بھابھا کے قایم کیے ہوئے "ٹاٹا فنڈامنٹل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ" جیسا تھا۔ ان کی لیبوریٹری ملک کے خلائی پروگراموں (اسپیس پروگرامس) کے لیے ضروری ٹیکنالوجی اور سائنس داں مہیا کرتی ہے جس طرح ٹاٹا فنڈامنٹل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ نیوکلیائی پروگراموں کے لیے ان چیزوں کو فراہم کرتا ہے۔

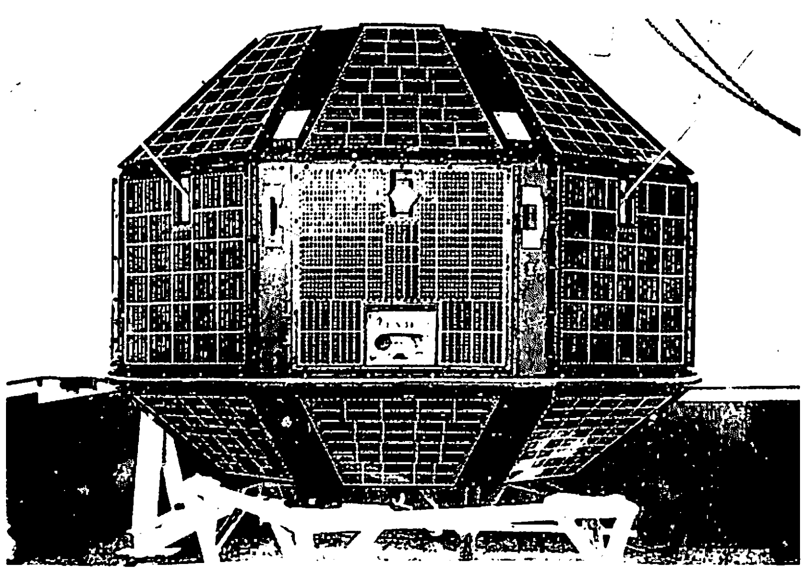
انڈین اسپیس ریسرچ آرگنائزیشن کی توسیع کرکے سارا بھائی نے حقیقت میں ہندوستان میں خلائی دور کا آغاز کردیا۔ خلائی ٹیکنالوجی میں ہندوستان نے جتنی کامیابی حاصل کی اس میں بیشتر کا سہرا انہی کے سر ہے گو کہ اپنی محنت کے زیادہ تر پھل دیکھنا انہیں نصیب نہیں ہوا۔ انہوں نے جن پروجیکٹوں کے منصوبے بنائے تھے ان میں سے ایک وہ تھا جس کے تحت ہندوستان کا پہلا خلائی سیارچہ "آریہ بھٹ" خلا میں بھیجا گیا۔ 76_1975 میں سیٹلائٹ کے ذریعے لوگوں کو سکھانے کا ٹیلی وژن کا تجربہ (سیٹیلائٹ ٹیلی وژن انسٹرکشنل ایکسپیریمنٹ، (SITE) جس کے تحت 2,400 گاوؤں میں رہنے والے پچاس لاکھ لوگوں تک تعلیم پہنچانا مقصود تھا، یہ بھی سارا بھائی کی دین تھا۔

خلائی پروگراموں میں اپنی مشغولیت کے باوجود سارا بھائی اپنی سب سے پہلی دلچسپی۔۔۔ کاسمک ریز کے مطالعے کو بھولے نہیں۔ ان کی بنیادی دلچسپی یہ معلوم کرنے میں تھی کہ وقت کے ساتھ ساتھ یہ شعاعیں کس طرح بدلتی ہیں اور ان تبدیلیوں کی وجہ سے کیا ہوتا ہے؟ کاسمک ریز، توانائی کے ذرات کی ایک مسلسل دھار سی ہوتی ہیں، جو خلا سے زمین پر پہنچتی

ہیں۔ زمین تک پہنچنے میں ان پر سورج، فضا اور مقناطیسی کشش کے اثرات پڑتے ہیں۔ خلا میں سیاروں میں جو کچھ واقع ہوتا رہتا ہے اس کے اثرات بھی ان پر پڑتے ہیں۔ سارا بھائی بہت پہلے ہی یہ سمجھ گئے تھے کہ کاسمک ریز کا مطالعہ زمین کی مقناطیسی کشش، فضا، سورج اور خلا کو سمجھنے میں مدد گار ہوگا۔ ان کی زیادہ تر تحقیق ان شعاعوں (ریز) کے اسی پہلو پر مرکوز رہی۔

ایک معاملے میں سارا بھائی بھابھا سے بھی ایک قدم آگے رہے۔ انہوں نے طرح طرح کے ادارے قایم کیے۔ "فزیکل ریسرچ لیبوریٹری" اور "انڈین اسپیس ریسرچ انسٹی ٹیوٹ" کے علاوہ ایک ادارہ کپڑے کی صنعت کی تجدید کے لیے کام کرتا ہے، دوسرا انتظامی صلاحیتوں (مینجمنٹ) کو ابھارنے سے متعلق ہے۔

بھابھا کی طرح ان کا انتقال بھی جلدی ہی ہوگیا۔۔ اس وقت وہ صرف 52 سال کے ہی تھے۔ سائنس اور سماج کی خدمت کے سلسلے میں انہیں بہت سے اعزاز اور انعام ملے۔ ستاروں سے متعلق بین الاقوامی تنظیم "انٹر نیشنل ایسٹرانومیکل یونین" نے چاند کی سطح پر "پرسکون سمندر" (سی آف سیرنیٹی) میں ایک گڑھے (کریٹر) کا نام ان کے نام پر ہی رکھا ہے۔



راجا رمنّا

18 مئی 1974 کو ہندوستان نے راجستھان میں پوکھرن کے ریگستان میں نیوکلیائی طاقت پیدا کرنے والے ایک آلہ کار کی جانچ کی۔ اس کامیابی کا سہرا راجا رمنا اور ان کے ساتھیوں کے سر رہا اور بھابھا کے بھی جنھوں نے ملک میں نیوکلیائی پروگرام کی بنیاد رکھی تھی۔ رمنا کی یہ پہلی کامیابی نہیں تھی۔ رمنا ہی ملک میں نیوکلیر ری ایکٹرس کے پہلے سلسلے "اپسرا"، "سیریوس" اور "پورنیما" کے ڈیزائن تیار کرنے اور انھیں نصب کروانے کے ذمے دار تھے۔

رمنا 28 جنوری 1926 کو بنگلور میں پیدا ہوئے۔ اپنی ابتدائی تعلیم انھوں نے بنگلور میں ہی حاصل کی اور پی۔ ایچ۔ ڈی۔ لندن یونیورسٹی سے کی۔ 1949 میں وہ "ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ آف فنڈمنٹل ریسرچ" میں پروفیسر کی حیثیت سے شامل ہوئے اور بعد میں بھابھا اٹومک ریسرچ سنٹر کے نیوکلیر فزکس کے شعبے کے سربراہ رہے۔ بھابھا کے انتقال کے بعد 1966 میں انھوں نے ملک میں نیوکلیائی توانائی کی صلاحیت بڑھانے کا کام سنبھالا۔

پوکھرن میں (پہلے) نیوکلیر ٹیسٹ کا خیال رمنا کا ہی تھا۔ نہریں اور بڑے بڑے تالاب کھودنے، بند، یا بندرگاہوں کے لیے جگہ صاف کرنے اور نیوکلیائی راکھ کے لیے زمین کے اندر گودام تعمیر کرنے کے لیے عام طور پر ڈائنمائٹ کا استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کام کے لیے

نیوکلیائی توانائی استعمال نہیں کی جاتی، کیونکہ نیوکلیر دھماکہ بہت سخت ہوتا ہے اور اس سے ریڈیو ایکٹیو دھول بھی پھیل جاتی ہے۔

رمنا کو زمین دوز (زمین کے اندر) نیوکلیائی دھماکے کا خیال یہ دیکھنے کے لیے آیا کہ ڈائنمائٹ کے مقابلے میں یہ کیسا رہے گا؟ ان کے اندازے کے مطابق اس تجربے نے یہ دکھادیا ہے کہ نیوکلیائی توانائی کو کسی قسم کے نقصان دہ اثرات بغیر کام کے لیے سادھا جاسکتا ہے۔ اس کے علاوہ ڈائنمائٹ کے علاوہ یہ بہت سستا بھی رہتا ہے۔ نیوکلیائی توانائی کو پرامن مقاصد کے لیے استعمال کرنے کے بارے میں یہ تجربہ واقعی ایک بڑا قدم تھا۔

ان کا بنیادی کام نیوکلیر فشن (ایٹم کو توڑنے سے جو توانائی حاصل ہوتی ہے) کے میدان میں ہے۔ انھوں نے یہ سمجھانے کے لیے کہ "بھاری نیوکلیائی" کس طرح ٹوٹتے ہیں اور توانائی رکھنے والی نیوکلیائی شعاعیں چاروں طرف بکھیرتے ہیں، ایک نظریہ پیش کیا۔

نیوکلیائی فزکس کے علاوہ انہیں قدیمی ہندوستانی فلسفے سے گہری دلچسپی ہے۔ وہ ایک منجھے ہوئے پیانو بجانے والے بھی ہیں۔

ایم۔ جی۔ کے۔ مینن

مام بلّی کلاتھل گووند کمار مینن، مشہور ماہر فزکس نے "سائنسی طریقہ کار کی خوبصورتی اور انسانی کوششوں کے وسیع میدان میں اس کا استعمال" انھوں نے اپنے نوبل انعام یافتہ

استاد سی۔ ایف۔ پاویل سے سیکھا۔ ایچ۔ جے۔ بھابھا سے، جن کی صلاح وہ لیا کرتے تھے، انہوں نے سیکھا کہ "عمدہ منصوبے اور اعلیٰ تنظیم کے ذریعے، اور کام کے میدان کو بہت احتیاط سے منتخب کر کے ہندوستان جیسے ملک میں بھی اعلیٰ تحقیق کی جاسکتی ہے۔"

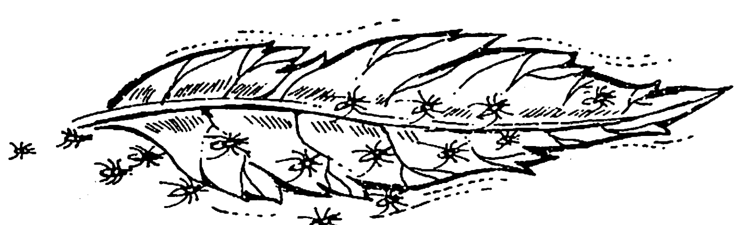
مینن نے الیکٹرانکس اور کاسمک ریز کی فزکس، کے میدان میں ملک کو سائنس کی صف اول میں لاکھڑا کیا ہے۔ سائنس کے ایک منتظم کی حیثیت سے، جس کی ہندوستان جیسے ترقی کے راستے پر گامزن ملک کو سخت ضرورت ہے، ہندوستان کے سائنس دانوں اور پورے ملک کی اہم خدمت انجام دے رہے ہیں۔

مینن 28 اگست 1928 کو کرناٹک میں منگلور کے مقام پر پیدا ہوئے۔ ان کے والد ضلع اور سشن جج تھے۔ اپنی ابتدائی تعلیم ملک کے مختلف حصوں میں حاصل کر کے انہوں نے 1949 میں یو۔ کے۔ (برطانیہ) میں یونیورسٹی آف برسٹل میں داخلہ لیا۔ یہاں انہوں نے سی۔ ایف۔ پاویل کی نگرانی میں تحقیق شروع کی اور کچھ "ایلیمنٹری پارٹکلس" (Elementry particles) دریافت کیے۔ ان میں مختلف توانائیوں کے "میونس" (muons) ـــ "کے۔ پارٹیکلس" (K_particles) اور خاص قسم کے "پیونس" (Pions) شامل تھے۔

1955 میں وہ وطن لوٹے اور ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ آف فنڈ منٹل ریسرچ میں کام کرنے لگے۔ انہوں نے زمینی مقناطیسی کشش (geomegnatic) کے نزدیک ہندوستان کے اوپر بہت بلندیوں پر اور کولار کی سونے کی کانوں میں بہت گہرائیوں میں کاسمک ریز کا مطالعہ کیا۔

مینن کو بہت سے اعزاز وانعامات ملے۔ 1960 میں انہوں نے ایس۔ ایس۔ بھٹناگر انعام حاصل کیا اور 1970 میں رایل سوسائٹی کے فیلو منتخب ہوئے۔ تحقیق کے علاوہ انہیں مصوری، مجسمہ سازی، اور باغبانی کا بھی شوق ہے۔

1986 میں انہیں وزیر اعظم کا سائنسی مشیر مقرر کیا گیا۔



ایم۔ کے۔ وینو باپو

وہ پہلے ہندوستانی ماہر فلکیات (ایسٹرانمر) ہیں جن کا نام ایک دم دار ستارے (کامیٹ) سے جڑا ہوا ہے۔ وہ پہلے ہندوستانی ہیں جن کے نام سے ایک فلکیاتی اثر، (ایسٹرانومیکل ایفیکٹ) جانا جاتا ہے۔ وہ پہلے ہندوستانی ماہر فلکیات ہیں جن کا نام تاروں کی ایک آبزرویٹری (رصد گاہ) اور ہندوستان کی سب سے طاقت ور دوربین کو دیا گیا ہے۔ وہ پہلے ہندوستانی ہیں جنھیں بین الاقوامی تنظیم "انٹرنیشنل ایسٹرانومیکل یونین" کا صدر چنا گیا۔ ساری زندگی وہ دوربینیں نصب کرانے، آبزرویٹریز (رصد گاہیں) بنوانے اور ملک میں ایسے ادارے قایم کرنے کی کوشش کرتے رہے جہاں ہندوستان کے لوگ ایسٹرانوی اور تاروں کی فزکس کی اعلیٰ تعلیم حاصل کر سکیں۔ ان کا پورا نام منالی کلّت وائینو باپو تھا۔

وائینو باپو کے والد نظامیہ رصد گاہ (ابزرویٹری) حیدرآباد میں ایک نائب (اسسٹنٹ) تھے۔ قدرتی طور پر تاروں کے علم میں ان کی دلچسپی بچپن سے ہی پیدا ہوگئی تھی جو آخری عمر تک باقی رہی۔ وہ مدراس میں 15 اگست 1927 کو پیدا ہوئے۔ وائینو باپو بچپن سے ہی ہونہار اور حوصلہ مند تھے۔ وہ نہ صرف پڑھائی میں اچھے تھے بلکہ اسکول اور کالج میں تقریری مقابلوں، کھیلوں اور غیر رسمی تعلیم کے دوسرے پروگراموں میں حصہ لیتے تھے۔ کالج کے میگزین میں وہ لکھا کرتے تھے اور حیدرآباد آنے والے اہم سائنس دانوں کے لکچر اور گفتگو منظم کرایا کرتے تھے۔

وائینو باپو ادب، آرٹ اور اردو شاعری کے بڑے دلدادہ تھے۔ دراصل آرٹ سے ان کی دلچسپی اس وقت نکھر کر سامنے آئی جب انہوں نے رصد گاہوں اور ایسٹرانوی کے مطالعے کے لیے مختلف اداروں کے ڈیزائن اور منصوبے بنائے۔ پھول پودوں اور پیڑوں سے ان کا پیار اس وقت ظاہر ہوا جب تامل ناڈو میں کوڈائی کنال اور کوالور کی رصد گاہوں میں

انہوں نے باغ لگوائے۔

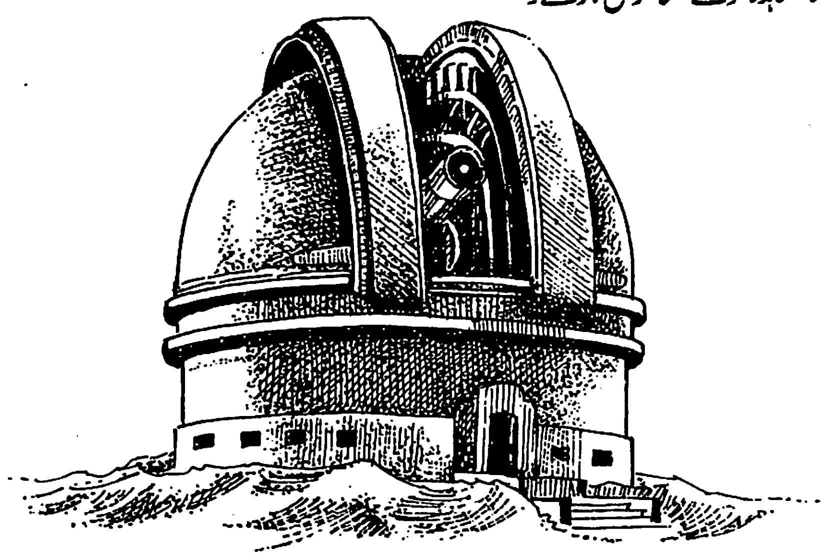
ابتدائی تعلیم حیدر آباد میں مکمل کرنے کے بعد وائینو باپو 1949 میں وظیفہ ملنے پر ہارورڈ یونیورسٹی چلے گئے۔ وہاں انہیں ایسٹرانوی کے ایسے طالب علموں کا ساتھ ملا جو بعد میں انہی کی طرح اس علم میں اہم اضافہ کرنے والے بنے۔ دراصل ہارورڈ میں اپنے قیام کے چند مہینوں کے اندر ہی انہوں نے ایک دم دار ستارے کا پتہ لگایا جو "باپو۔ بوک۔ نیو کرک کامٹ" کہلایا۔ بارٹ جے۔ بوک اور گورڈن نیو کرک نے اس کامٹ کا راستہ اور دوسری تفصیلات معلوم کی تھیں۔ ممتاز "کارنیگی" اسکالرشپ ملنے کے بعد وائینو باپو "پالومر آبزرویٹری" پر کام کرنے لگے۔ یہاں بھی رات کو آسمان کا مشاہدہ کرتے ہوئے انہوں نے اور کولن سی۔ ولسن نے خاص طرح کے ستاروں کی چمک اور ان سے آنے والی شعاعوں کی خصوصیات میں ایک طرح کا تعلق دریافت کیا۔ یہ اثر جو اب "باپو۔ ولسن اثر کے نام سے ہی جانا جاتا ہے، اس قسم کے ستاروں کی مخصوص چمک اور اس طرح کی اہم دریافتیں کرلینے سے ایک ہوشیار ستاروں کے عالم کی حیثیت سے باپو کی شہرت امریکہ میں بہت ہوگئی۔ اس کی بنیاد پر انہیں امریکہ میں بڑی آسانی سے کام مل سکتا تھا لیکن وائینو باپو نے کچھ اور ہی دل میں ٹھانی تھی۔ وہ خود اپنے ملک میں دوربینیں نصب کرانا اور رصدگاہیں تعمیر کروانا چاہتے تھے تاکہ ان کے اپنے وطن کے لوگوں کو فلکیات میں تحقیق کرنے کے لیے دوسرے ملکوں میں نہ جانا پڑے۔

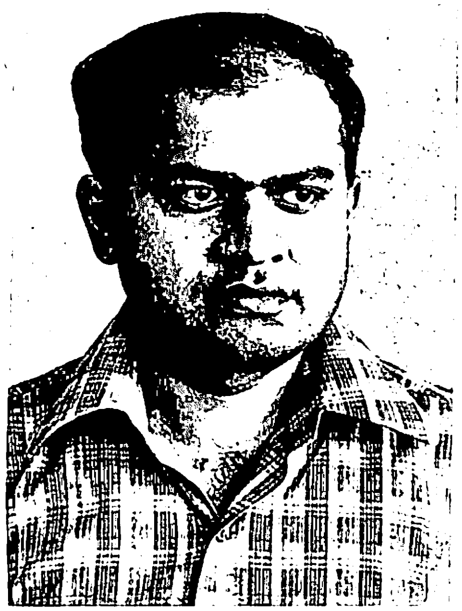
1953 میں وائینو باپو وطن لوٹے۔ انہیں کتنا دکھ اور تعجب ہوا ہوگا جب سال بھر تک انہیں کوئی کام ہی نہیں ملا۔ ان کی جگہ کوئی اور ہوتا تو سب کچھ چھوڑ کر امریکہ واپس لوٹ گیا ہوتا۔ آخر انہیں اتر پردیش کی سرکاری رصدگاہ میں ایک جگہ رکھ لیا گیا۔ اس کے بعد وہ سورج گرہن وغیرہ جیسے اہم آسمانی مشاہدوں کے لیے دوسرے ماہروں کے ساتھ دور دور گئے۔ ان کی کوششوں اور متواتر محنت کا پھل انہیں تب ملا جب کوڈائی کنال میں واقع ملک کی سب سے بڑی رصدگاہ میں ڈائرکٹر کی حیثیت سے ان کا تقرر ہوگیا۔ اپنی ڈائرکٹرشپ کے زمانے میں انہوں نے زیادہ طاقتور دوربین نصب کرا کے کوڈائی کنال کی رصدگاہ کو جدید طرز کا

بنانے کی کوشش کی۔ انہی کی کوششوں سے ایسٹروفزکس (ستاروں کی فزکس) کا ہندوستانی ادارہ "انڈین انسٹی ٹیوٹ آف ایسٹروفزکس" بنگلور میں قایم ہوگیا اور یوپی کی رصدگاہ کے لیے نینی تال کے قریب "منورا" پہاڑی پر جگہ تجویز کی گئی اور ایک نئی رصدگاہ کے لیے کولور میں جگہ منتخب کی گئی۔ انہوں نے جگہ جگہ جدید لائبریریاں لیبوریٹریز اور ورکشاپ کی آسانیاں مہیا کیں تاکہ ماہرین کو آسمان کے مشاہدے کے دوران پیش آنے والے مسائل اور دوربینوں اور دوسرے سامان سے متعلق اپنے مسائل کے حل کے لیے ملک سے باہر کے ماہرین کی مدد کا انتظار کرنا نہ پڑے۔

وائینو باپو کی سب سے بڑی تمنا تب پوری ہوئی جب 2.34 میٹر کی طاقتور دوربین نصب کرنے کی تجویز نہ صرف منظور ہوئی بلکہ خود ملک کے اندر ہی وہ بنا بھی لی گئی۔ لیکن وہ اپنے خواب کو پورا ہوتے ہوئے نہ دیکھ سکے کیونکہ 1982 میں ان کا انتقال ہوگیا۔

"کامیٹ ہیلی" کے مشاہدے کے موقع پر جب 1986 میں کولور کی رصدگاہ اور اس کی دوربین۔۔ جو ایشیا کی سب سے طاقتور دوربین ہے ۔۔ کا افتتاح کیا گیا تو ان دونوں کو وائینو باپو کی یادگار قرار دیا گیا۔ اگر وہ زندہ ہوتے تو وہ خود اس طاقتور دوربین سے "کومیٹ ہیلی" کا مشاہدہ کر کے کتنا خوش ہوتے۔





جے۔ وی۔ نارلکر

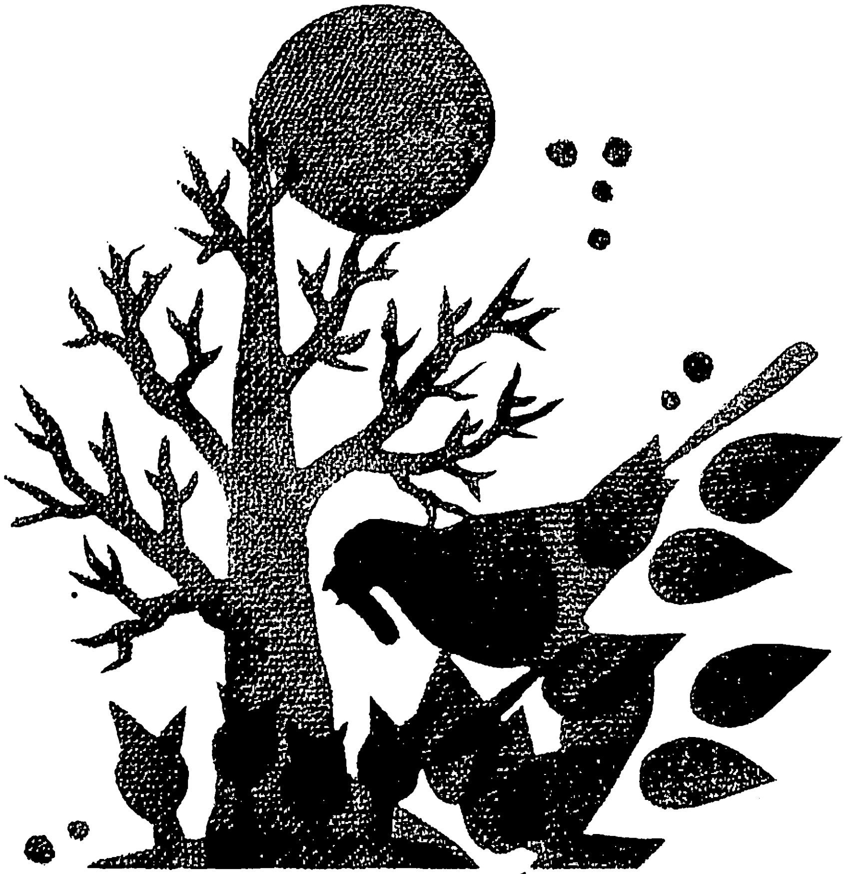
یہ کائنات جس میں ستارے، سیارے، کہکشائیں، نیبولے (Nebulae) ہیں کیسے بنی؟ فلسفی اور سائنس داں صدیوں سے اس سوال کا جواب ڈھونڈ رہے ہیں۔ اکثر سائنس داں اب یہ مانتے ہیں کہ ایٹم جتنی ایک نہایت ٹھوس چیز زبردست دھماکے کے ساتھ پھٹی، اس میں سے مادہ ادھر ادھر بکھرا، جو بعد میں ستارے، کہکشاں، نیبولے وغیرہ بن گئے۔ اسے "زبردست دھماکا" (big bang) کا نظریہ کہا جاتا ہے۔ مگر ایک ستاروں کی فزکس کے ہندوستانی ماہر ایسٹروفزیسٹ جینت وشنو نارلکر ہیں جو مانتے ہیں کہ یہ نظریہ قطعی طور پر ثابت نہیں ہوسکا ہے۔ وہ ایک زمانے میں اس نظریے کے بجائے "برقراری صورت" یعنی ایک حالت میں رہنے (سٹیڈی سٹیٹ Steady State) کے پکے حامی تھے۔

اس نظریے کے مطابق کائنات ہمیشہ ہمیشہ۔۔۔ ماضی، حال، اور مستقبل میں۔۔۔ ایک سی صورت میں رہے گی۔ مادہ کائنات میں ستاروں کہکشاؤں اور دوسرے اجسام کی شکل میں یکساں طور پر بکھرا پڑا ہے۔ کسی کہکشاں یا کچھ دوسرے اجسام کے حرکت کرنے سے جو جگہ خالی ہوتی ہے اسے بھرنے کے لیے نیا مادہ وجود میں آتا ہے۔

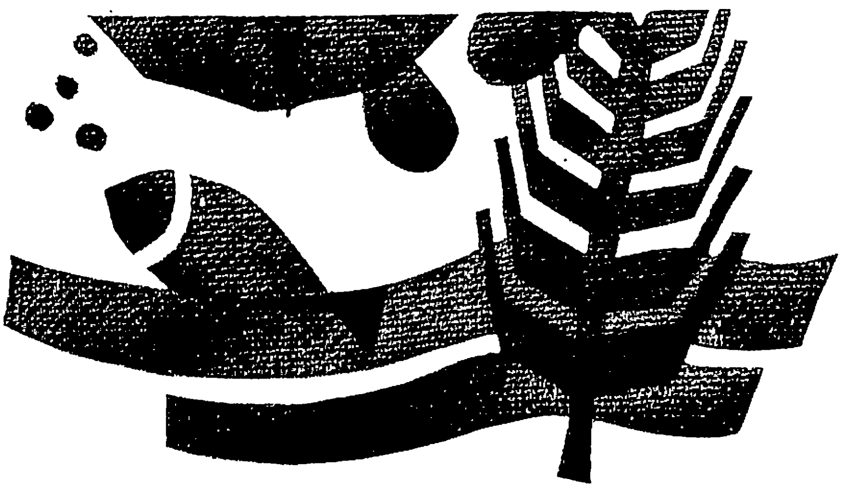
"برقراریت" (سٹیڈی سٹیٹ) کے نظریے پر اپنے کام کے علاوہ نارلکر نے، جب وہ مشکل سے 26 سال کے تھے اپنے استاد فریڈ ہوئل (Fred Hoel) کے ساتھ مل کر کشش ثقل (گریویٹیشن) کے بارے میں ایک نظریے پر کام کیا۔ آئنسٹائن کی "ریلیٹی وٹی" تھیوری کی طرح اس نظریے کو بھی اس زمانے میں ایک اہم نئی راہ مانا جارہا تھا۔ کچھ لوگوں نے تو نارلکر کو "ہندوستان کا آئنسٹائن" کہنا شروع کردیا تھا۔

نارلکر ریاضی دانوں کے خاندان سے تعلق رکھتے تھے۔ وہ 19 جولائی 1938 کو کولھاپور (مہاراشٹرا) میں پیدا ہوئے لیکن ان کی پرورش بنارس میں ہوئی۔ بنارس میں ان کے چچا ایک ماہر ریاضی داں تھے۔ ہر صبح چچا بلیک بورڈ پر ایک سوال لکھ دیتے اور وہ اسی طرح اس وقت تک وہاں لکھا رہتا جب تک چھوٹے نارلکر اسے حل نہ کرلیتے۔ بنارس ہندو یونیورسٹی سے ایم۔ ایس۔ سی۔ اور پی۔ ایچ۔ ڈی۔ کرنے کے بعد نارلکر کیمبرج کے کنگس کالج کے فریڈ ہوئل کی نگرانی میں تحقیقی کام کرنے گئے۔ فلکیات پر اپنے تحقیقی کام کی بنیاد پر انہیں مختلف انعامات، میڈل اور وظیفے ملے۔

نارلکر 1972 میں ہندوستان لوٹے اور ابھی کچھ دنوں پہلے تک وہ ٹاٹا فنڈمنٹل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ میں ستاروں کی فزکس کے پروفیسر رہے۔ ان دنوں وہ حال ہی میں قایم کیے گئے ایسٹرانومی اور ایسٹروفزکس کے انٹریونیورسٹی سینٹر کے ڈائرکٹر ہیں جو پونہ، مہاراشٹرا میں واقع ہے۔ آج کل وہ اپنے شاگردوں کے ساتھ ٹاکیونس پر، جو روشنی کے ذرات سے بھی زیادہ تیز رفتار ہیں اور سیاہ سوراخوں (بلیک ہولس (black holes) پر، جو زبردست کشش رکھنے والے اورانتہائی سکڑے ہوئے آسمانی اجسام ہوتے ہیں، کام کررہے ہیں۔ ایک چمچے بھر "بلیک ہولس" کا وزن کئی ٹن کی برابر ہوتا ہے۔ اس لیے وہ اپنی سطح سے روشنی کو بھی باہر نہیں نکلنے دیتے۔ نارلکر کے مطابق "بلیک ہولس" ٹاکیون کو جذب کرسکتے ہیں اور اپنی سطح کے رقبے کو کم کرسکتے ہیں۔ نارلکر کے مطابق ٹاکیونز کا پتہ لگانے کے لئے ان بلیک ہولس کو تلاش کرنا ہوگا جو اپنی جسامت کو چھوٹا کررہے ہیں۔ سائنس کو عوام میں پسندیدہ اور مقبول کرنے کے لیے نارلکر نے بہت محنت کی ہے۔ وہ سائنسی کہانیاں بھی لکھتے ہیں۔



زندگی کی پہیلیاں



جے۔ سی۔ بوس

10 مئی 1901 کو لندن میں رائل سوسائٹی کا ہال بڑے بڑے سائنس دانوں سے بھرا ہوا تھا۔ یہ لوگ جگدیش چندر بوس کے وہ تجربات دیکھنے جمع ہوئے تھے جن کے ذریعہ وہ ثابت کرنا چاہتے تھے کہ پودے بھی حس یا محسوس کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔

انہوں نے جو تجربات کیے ان میں سے ایک یہ تھا۔ ایک انتہائی حساس قسم کے آلے کو۔۔۔ جسے پودے کی نبض ریکارڈ کرنے کے لیے بوس نے خود ایجاد کیا تھا۔۔۔ ایک پودے سے جوڑ دیا گیا۔ پودے کو بہت احتیاط سے مع اس کی جڑ کے اکھاڑا گیا اور تنے تک ایک برتن میں ڈبو دیا گیا۔ اس برتن میں برومائڈ بھرا تھا جو ایک زہر ہوتا ہے۔ بوس پردے پر روشنی کے اس دھبے کو بڑے غور سے دیکھ رہے تھے جو پودے کی نبض کو دکھا رہا تھا۔ وہاں موجود ہر شخص یہی کر رہا تھا۔

پردے پر روشنی کا دھبہ اسی طرح آگے پیچھے حرکت کر رہا تھا جیسے کسی دھاگے سے لٹکا ہوا وزن (پنڈولم) آگے پیچھے جھولتا ہے۔ یہ حرکت پودے کی نبض کی رفتار کو ظاہر کر رہی تھی۔ پھر اس حرکت میں تبدیلی نظر آئی، اور آخر وہ کچھ دیر بڑے زور سے ہلا اور پھر ایک دم تھم گیا۔ بالکل اسی طرح جیسے زہر کھانے کے بعد چوہا زور زور سے سانس لیتا ہے اور اپنے پیروں اور

دم کو ادھر ادھر پیچ کر ساکت ہوجاتا ہے۔ زہر کی وجہ سے پودا بھی مرگیا تھا۔

تجربہ پورا ہونے پر پورا ہال تالیوں سے گونج اٹھا۔ مگر کچھ ماہر عضویات (فزیالوجسٹ) جو بدن کے کسی بھی زندہ عضو کے اندر ہونے والے عمل کا مطالعہ کرتے ہیں، یہ تجربہ دیکھ کر کچھ خوش نہیں ہوئے۔ بوس ایک ماہر فزکس (فزیسٹ) تھے جو فزیالوجی کے میدان میں دخل اندازی کر رہے تھے۔ اور بہت سے مشہور و معروف فزیالوجسٹ جو اس وقت یہ تجربہ دیکھنے آئے تھے، یہ تجربہ ان کے پیش کیے ہوئے بہت سے نظریوں میں بھی خلل پیدا کر رہا تھا۔ انہیں بوس کے اس نتیجے پر اعتراض تھا کہ "پودے اور دھاتیں بھی زندگی رکھتی ہیں۔" انہوں نے رائل سوسائٹی پر زور ڈالا کہ جب تک بوس اپنے بیانات میں کچھ تبدیلیاں نہ کریں ان کے لیکچر کو شائع نہ کیا جائے۔ بہرحال بوس یہ تبدیلیاں کرنے پر راضی نہ ہوئے۔ اسی لیے ان کے تجربات ایک عرصے تک لوگوں کے سامنے نہ آئے۔ لیکن بوس بھی ہار ماننے والے شخص نہیں تھے۔ اپنے بچپن سے ہی انہوں نے ناموافق حالات سے لڑنا سیکھ لیا تھا۔

بوس 30 نومبر 1858 کو میمن سنگھ میں پیدا ہوئے تھے جو اب بنگلا دیش میں ہے۔ ان کا گھرانا ہندوستانی روایات اور رہن سہن کا سخت پابند تھا۔ وہ رامائن اور مہابھارت پڑھا کرتے تھے۔ وہ کرن کے کردار سے بہت متاثر تھے جو کامیابی حاصل کرنے کے لیے زندگی بھر جدوجہد کرتے رہے۔ اس لیے بوس یہ ماننے لگے تھے کہ "ہارنے سے ہی سچی کامیابی ملتی ہے۔"

جب کلکتے میں انہوں نے سینٹ زیویئرز اسکول میں داخلہ لیا تھا تو وہاں انہیں یوروپی اور اینگلو انڈین لڑکوں سے سابقہ پڑا تھا۔ ان لڑکوں کو ایک دیہاتی لڑکے کو اپنے درمیان دیکھ کر بہت مزہ آیا۔ ان میں سے ایک جو مکے بازی (باکسنگ) کا چیمپین تھا جگدیش کو بہت چھیڑا کرتا تھا۔ ایک دن تنگ آکر جگدیش نے مقابلے کی ٹھان لی۔ دونوں میں لڑائی ہوئی اور جگدیش کسی نہ کسی طرح جیت ہی گئے۔ بس پھر ان کی کلاس کے لڑکے بھی ان کی عزت کرنے لگے۔ پھر کسی نے انہیں چھیڑنے کی ہمت نہیں کی۔

1885 میں وہ ولایت سے بی۔ ایس۔ سی۔ اور کیمبرج یونیورسٹی سے نیچرل سائنس میں آنرس کی ڈگری لے کر... جسے یونیورسٹی والے 'Natural Science tripos' کہا

کرتے تھے ۔۔۔ واپس آئے ۔ کلکتے کے پریسیڈنسی کالج میں انہیں لکچرر کی جگہ رکھا گیا مگر گوری چمڑی والوں، (انگریزوں) سے آدھی تنخواہ پر۔ بوس نے کام تو کرنا شروع کردیا لیکن احتجاج کے طور پر تنخواہ نہیں لی۔ تین سال بعد کالج کے انگریز پرنسپل نے ان کا مطالبہ مان لیا اور اسی دن سے جب ان کا تقرر ہوا تھا انہیں پوری تنخواہ ادا کردی گئی۔

اس طرح بوس نے انصاف کے لیے لڑنا سیکھا۔ اسی لیے جب رائل سوسائٹی میں فزیالوجی کے ماہروں نے بوس کے کام پر تنقید کی تو بوس نے ان کا مقابلہ کرنے کی ٹھان لی۔۔۔ اور آخر وہی جیتے ۔ دو سال جم کر تحقیق کرنے کے بعد "زندہ اور بے جان چیزوں میں ردعمل" مضمون میں بوس نے اپنی تحقیقات بیان کیں جن کی وجہ سے رائل سوسائٹی نے تسلیم کرلیا کہ بوس کی بات صحیح تھی۔ ان کے جس لیکچر کی اشاعت روک دی گئی تھی وہ اب چھپا اور دنیا بھر میں تقسیم ہوا۔ بوس اب ایک سائنس داں کی حیثیت سے ساری دنیا میں مشہور ہوگئے ۔ رفتہ رفتہ مختلف ملکوں میں پودوں کی فزیالوجی پر تحقیق ہونے لگی۔ دوسرے بہت سے اعزازات کے ساتھ بوس کو رائل سوسائٹی کا فیلو منتخب کرلیا گیا۔

اپنے چھتیسویں یوم پیدائش پر بوس نے خالص تحقیقی کام میں لگ جانے کی ٹھان لی۔ ہنرک ہرٹز (Heinrich Hertz) اور اس کے کام کو بعد میں جاری رکھنے والوں کے بارے میں اولورلوج (Oliver Lodge) کے لکھے ہوئے مضمون نے انہیں اتنا متاثر کیا کہ اب جنہیں ریڈیائی لہریں، (ریڈیو ویوز) کہا جاتا ہے، ان کی تحقیق بوس نے شروع کردی۔ اگرچہ کالج سے انہیں کسی قسم کی سہولت یا مالی امداد نہیں ملی پھر بھی تین مہینے کے اندر انہوں نے وہ تمام آلات خود بنالیے جن کی انہیں ضرورت تھی اور تحقیق شروع کردی۔ دھات اور لکڑی کے حرفوں کی جو ٹریننگ انہیں بچپن میں ملی تھی وہ اس وقت ان کے بہت کام آئی، اور بعد میں اسی تربیت کی بنا پر وہ پودوں کے مطالعے کے لیے بہت ہی حساس قسم کے آلے خود بناسکے۔

اگرچہ بوس ایک مشہور بیالوجسٹ (جانداروں کے جسموں کا مطالعہ کرنے والے) تھے لیکن وہ ایک ماہر فزکس داں (فزیسسٹ) بھی تھے ۔ اصل میں ان کو وائرلیس ٹیلی گرافی (تاروں

بغیر پیغام رسانی) کا موجد بھی مانا جانا چاہیئے ۔ 1895 میں جب گگ لیلمو مارکونی نے اپنی ایجاد کو پیٹنٹ (رجسٹر) کروایا ہے ، اس سے ایک سال پہلے ہی انہوں نے لوگوں کے سامنے اس طریقے کو کام کرتے دکھا دیا تھا۔ وہ ایسا آلہ بنانے والے پہلے شخص تھے جو "مائیکروویو" (بہت چھوٹی لہریں) پیدا کر سکتا تھا۔ یہ بہت تھوڑی دوری (شارٹ ویولینتھ) کی ریڈیائی لہریں تھیں۔ کسی مادے کی اندرونی ساخت (بناوٹ) سمجھنے کے لیے ان مائیکروویوز کو استعمال کرنے والے بھی یہ پہلے شخص تھے ۔ انہوں نے ایک آلہ بنایا تھا جسے اب ویو گائڈ کہتے ہیں۔ یہ آلہ بجلی یا نیوکلیائی ساز و سامان کا ایک لازمی حصہ ہوتا ہے ۔

بوس نے ایک بہت ہی حساس "کوہرر" (Coherer) بھی بنالیا۔ یہ وہ آلہ ہوتا ہے جو ریڈیائی لہروں کو پکڑتا ہے۔ دراصل اس پر بہت گہری تحقیق کرنے کی وجہ سے ہی وہ فزکس سے دھاتوں اور پھر پودوں کے مطالعے کی طرف راغب ہوئے ۔ انہوں نے دیکھا کہ اگر کوہرر کو بہت دیر تک استعمال کیا جاتا ہے تو اس کی حساسیت (سینسیٹوٹی) کم ہونے یا کمزور ہونے لگتی ہے، دوسرے الفاظ میں وہ تھک جاتا ہے۔ اور پھر جب وہ اسے آرام کرنے کا موقع دیتے ہیں تو اس کی حساسیت واقعی پھر بڑھ جاتی ہے۔ جس سے صاف ظاہر ہوتا ہے کہ دھاتوں میں احساس اور یادداشت ہوتی ہے ۔ وہ دھاتیں جو روزانہ استعمال کی جاتی ہیں مثلاً چاقو چھری وغیرہ، وہ مرتی نہیں جاتے بلکہ بے ہوش، ہوجاتے ہیں۔ جیسے وہ شخص جسے بہت مارا پیٹا گیا ہو۔ وہ اپنی بے ہوشی کی حالت میں اس وقت آتے ہیں جب انہیں تپایا یا ڈھالا جاتا ہے۔

بوس نے کئی حساس آلے خود بنائے ۔ سب سے حیران کن آلہ "کیلو گراف" تھا۔ یہ وہ آلہ تھا جو پودوں کے بڑھنے کی رفتار کو ناپتا تھا۔ یہ کتنا حساس تھا اس کا اندازہ اس بات سے لگایا جاسکتا ہے کہ وہ پودوں کے بڑھنے کی اس رفتار کو بھی ناپ لیتا تھا جو گھونگے کی رفتار کا 20,000 واں حصہ ہوتی ہے ۔

جانداروں کی برقی نوعیت (الیکٹرک نیچر) کی بنیاد پر بوس اس نتیجے پر پہنچے کہ پودوں اور دھاتوں میں بھی جان ہوتی ہے۔ جب بدن کے کسی حصے میں درد ہوتا ہے تو اعصاب اس اطلاع کو بجلی کے سگنلوں کے ذریعے دماغ تک لے جاتے ہیں۔ اس طرح اگر ایک ہاتھ کو

ہلانا چاہیں تو دماغ یہ پیغام بجلی کے سگنلوں کے ذریعے ہی بھیجتا ہے۔ اسی طرح ایک جانور کا دل، دماغ، اور اعصاب بجلی کے سگنلوں پر کام کرتے ہیں۔ بوس نے تجربہ کرکے یہ دکھایا کہ اگرچہ پودوں کے دل، دماغ، اعصاب نہیں ہوتے مگر ان میں چھوٹے چھوٹے خلیے (سیل) ہوتے ہیں جو ان کی طرح کام کرتے ہیں۔ ایک پودے اور ایک جانور کے رد عمل میں جو فرق ہوتا ہے وہ صرف وقت کا ہوتا ہے۔ پودے میں رد عمل دیر میں ہوتا ہے۔

اگرچہ بوس نے زیادہ تر تجربات کلکتے میں کیے لیکن ان کے وطن کے بہت کم لوگوں نے ان تجربات کی اہمیت کو سمجھا۔ سوائے مہاتما گاندھی، رابندر ناتھ ٹیگور اور وویکانند کے۔ ملک میں ان کے کام کی قدر اس وقت ہوئی جب مغربی دنیا نے ان کی اہمیت کو تسلیم کرلیا۔

بوس کا انتقال 23 اکتوبر 1937 کو ہوا۔ اس سے پہلے انہوں نے کلکتے میں بوس انسٹی ٹیوٹ قایم کرلیا تھا۔ اس ادارے میں خاص طور سے پودوں کا مطالعہ کیا جاتا تھا۔ آج یہاں دوسرے بہت سے متعلقہ موضوعات پر بھی تحقیقی کام چل رہا ہے۔

بیربل ساہنی

1932 میں باہر کے ملک سے ایک سائنس داں بیربل ساہنی سے ملنے لکھنؤ یونیورسٹی آیا تو چھوٹے سے یونیورسٹی باٹنی میوزیم کے ایک کمرے کے ایک کونے میں انہیں بیٹھا

پاکر حیران رہ گیا۔ بیربل ساہنی ہندوستان میں قدیم نباتات کے سب سے بڑے عالم تھے۔
"ہیلو۔۔۔! پروفیسر ساہنی۔" اس نے ہاتھ ملاتے ہوئے کہا "آپ کے پاس ایک علیحدہ کمرہ بھی نہیں ہے!"
ساہنی نے مسکرا کر جواب دیا "بہت بڑے بڑے سائنس دانوں نے اٹاریوں میں کام کیا ہے۔"
پیلیو بوٹنی (Palaeobotany) قدیم زمانوں کے پودوں کا مطالعہ، ان دنوں ملک میں نیا نیا شروع ہوا تھا اور ان پتھروں کو کاٹنے تراشنے اور پیسنے وغیرہ کے لیے کوئی ساز و سامان بھی نہیں تھا جن میں قدیم زمانے کے پودوں کے فاسلز (fossils) پائے جاتے تھے۔ ساہنی بہت وقت لگا کر یہ کام اپنے ہاتھوں سے خود ہی کرتے تھے۔ معمولی اوزار بھی وہ اپنے پاس سے ہی خریدتے تھے۔ اصل میں ایک ایسا ادارہ قایم کرنا ان کی آرزو تھی جہاں قدیم زمانے کے ان پودوں کا مطالعہ کیا جاسکے جو اب ناپید ہوچکے ہیں۔
ساہنی ایک استاد تھے اس لیے انہوں نے پہلا کام یہی کیا کہ بوٹنی ڈپارٹمنٹ (شعبہ نباتات) میں تعلیمی معیار کو اونچا کیا۔ اس کے بعد انہوں نے جیولوجی (زمین کی ساخت کے مطالعے کا شعبہ۔۔۔ علم الارض) قایم کیا۔ اگلا قدم، قدرتی طور پر گزرے زمانے کی نباتات (پودوں) کے مطالعے کے لیے ایک شعبہ قایم کرنا تھا۔ دنیا میں اپنی قسم کا یہ پہلا ادارہ تھا۔ 1949 میں جواہر لال نہرو نے اس کی عمارت کا سنگ بنیاد رکھا۔۔۔ اور اس کے ایک ہفتے بعد ساہنی صاحب کا انتقال ہوگیا۔ ان کے بعد ان کے چھوڑے ہوئے کام کو ان کی بیوی نے پورا کیا۔ یہ ادارہ آج "بیربل ساہنی انسٹی ٹیوٹ آف پلائیو بوٹنی" کہلاتا ہے۔
بیربل ساہنی 14۔ نومبر 1891 کو پنجاب میں بھیرا میں پیدا ہوئے جو اب پاکستان میں ہے۔ ان کے والد کیمسٹری کے استاد تھے جو قدرت کے مطالعے میں دلچسپی رکھتے تھے۔ اسکول کی چھٹیوں میں ان کے والد انہیں ساتھ لے کر پہاڑوں کی سیر کو نکل جاتے۔ دونوں مل کر طرح طرح کے پتھر، پودے، فاسلز، جمع کرتے تھے۔ اس طرح نوجوان بیربل کو بوٹنی اور جیولوجی میں اتنی دلچسپی پیدا ہوگئی کہ اپنے والد کی مرضی کے خلاف انہوں نے انہیں مضامین میں

زندگی بھر کام کرنے کا فیصلہ کرلیا۔ ان کے والد کی زبردست خواہش تھی کہ وہ تعلیم پوری کرکے انڈین سول سروس کی کوئی اونچی ملازمت حاصل کریں۔

1911 میں پنجاب یونیورسٹی لاہور سے بی۔ ایس۔ سی۔ پاس کرنے کے بعد ساہنی برطانیہ چلے گئے۔ لندن یونیورسٹی سے انہوں نے 1919 میں ڈاکٹر آف سائنسز (D.Sc) کی ڈگری حاصل کی۔ بعد میں انہوں نے بوٹنی کے مشہور عالم اے۔ سی۔ سٹیورڈ کی رہنمائی میں فرن اور کونفر نام کے پودوں اور جن پودوں کے فاسل پائے جاتے ہیں ان پر ریسرچ شروع کردی۔ 1929 میں وہ پہلے ہندوستانی تھے جنہیں کیمبرج یونیورسٹی سے ڈی۔ ایس۔ سی (D.Sc.) کی ڈگری ملی۔ پھر 1936 میں انہیں رائل سوسائٹی کا فیلو منتخب کیا گیا۔

پیلیو بوٹنی ایسا مضمون ہے جس میں بوٹنی اور جیولوجی دونوں کی معلومات درکار ہوتی ہے اور ان کے ساتھ ساتھ مہم جوئی (مشکل اور جوکھم بھرے کام کرنے) کا جذبہ اور اچھی صحت بھی ضروری ہوتی ہے تاکہ پودوں کے فاسل رکھنے والے پتھروں کو حاصل کرنے کے لیے پہاڑوں پر پیدل سفر کر سکیں۔ ایسے پتھروں کو جمع کرنے اور انہیں پانے کے بعد ان فاسلز سے حاصل کی ہوئی تھوڑی تھوڑی اور الگ الگ معلومات سے، ایک ماہر جاسوس کی طرح، اس بہت پرانے پودے یا پیڑ کی تصویر مکمل کرلینا جن کے فاسل ان پتھروں میں ملے تھے، یہ پیلیو بوٹنسٹ کے کام ہیں۔ ساہنی میں یہ تمام صلاحیتیں بچپن سے پروان چڑھ رہی تھیں۔

وہ بوٹنی کے پہلے عالم تھے جنہوں نے ہندوستان کے گونڈوانا کی نباتات کا بڑے پیمانے پر مطالعہ کیا تھا اور بہار میں راج محل، نام کے پہاڑوں کی چھان بین کی تھی جو قدیم زمانے کے پودوں کے فاسلز کا خزانہ ہے۔ یہاں انہوں نے پودوں کے کچھ نئے جینس (genus) یعنی خاندان سے چھوٹے گروپ دریافت کیے۔ ان میں سے اہم اور دلچسپ ہیں: "ہوموزائلون راجا محلنسے" (Homoxylonerajamahalense)، "راجا محلیا پاراڈورا" (Rajamahaliaparodora) اور "ولیم سونیا سیوارڈیانا" (William sonia sewardiana) ان کی بعض دریافتوں نے موجودہ اور قدیم

نباتوں کی کچھ سپیشیز (species) (ہم شکل) کے پودوں کے درمیان ارتقائی تعلق کو سمجھنے میں مدد دی ہے۔

انہوں نے جمنو سپرمز (gymnosperms) (پودے جن کے بیج بیج دانوں میں نہیں ہوتے) کے ایک نئے گروپ کے فاسلز (کونفرس اور ان سے ملتے جلتے پودوں کے) کا پتہ لگایا۔ ان پودوں کو "پینٹوزائی لائی" (Pentoxy leae) کہتے ہیں۔ اس دریافت کا دنیا بھر میں چرچا ہوا۔ پیلیوبوٹنی کے ان کے کچھ مطالعوں سے براعظموں کے کھسکنے کے نظریوں کی تصدیق ہوتی ہے۔ اس نظریے کے مطابق زمین کی سطح پر براعظم اس طرح کھسکتے رہے ہیں جیسے پانی کی سطح پر لکڑی کے کٹھوں کا چبوترا (ریفٹ) کھسکتا ہے۔

ساہنی جیولوجی (ارضیات۔ زمین کی ساخت) کے بھی عالم تھے۔ اپنے سیدھے سادے آلات، اور پرانے زمانے کے پودوں کی وسیع معلومات کے سہارے انہوں نے بعض پرانے پہاڑوں کی عمروں کا پتہ لگایا۔ انہوں نے بتایا کہ نمک کے پہاڑوں کا سلسلہ (سالٹ رینج)۔ جو اب پاکستان کے پنجاب میں ہے۔ دس کروڑ سال پرانا نہیں ہے جیسا کہ اس وقت تک خیال تھا، بلکہ یہ چار سے چھ کروڑ سال پرانا ہے۔ انہوں نے پتہ لگایا کہ مدھیہ پردیش میں دکن کے جو پہاڑی ٹکڑے (ڈکن ٹریپس) ہیں وہ زمین بننے کے تیسرے دور (ٹرشیری پیریڈ) کے ہیں اور لگ بھگ چھ کروڑ بیس لاکھ سال پرانے ہیں۔

اس کے علاوہ ساہنی نے آثار قدیمہ کے مطالعے میں بھی گہری دلچسپی لی۔ ان کی ایک کھوج کے دوران 1936 میں روہتک میں سکوں کے سانچے ملے۔ قدیم ہندوستان میں سکے ڈھالنے کے طریقے کے مطالعے کے لیے انہیں ہندوستان کی "نیوزمیٹک سوسائٹی" (سکے جمع کرنے والوں کی انجمن) کی طرف سے نیلسن رائٹ میڈل دیا گیا۔

وہ تصویریں اور گیلی مٹی سے خوبصورت چیزیں بنانے کا بھی شوق رکھتے تھے اور ان کے پاس ڈاک ٹکٹوں اور سکو کا بھی اچھا ذخیرہ تھا۔

جے۔ بی۔ ایس۔ ہلڈانے

دو برس کا ایک بچہ آئینے کے سامنے بیٹھا طرح طرح کے منہ بنا رہا تھا کہ اس کی ماں نے پوچھا۔ "تم یہ کیا کر رہے ہو؟" تو بچے نے جواب دیا "کتوں کی نقل کرنے کی کوشش کر رہا ہوں۔" کتے طرح طرح کے ہوتے ہیں، کسی کی ناک لمبی، کسی کا چہرہ چوکور، کسی کی آنکھیں دیکھتے ہی ہنسی آئے۔۔۔ بچے نے اپنے پڑوس میں جن شکلوں کے کتے دیکھے تھے، ویسی شکلیں بنا کر دیکھ رہا تھا۔ اپنے اوپر تجربہ کرنے کی یہ صفت جون برڈون سینڈرسن ہلڈانے (John Burdon Sanderson Haldane) میں ساری عمر رہی۔ وہ ایک ہندوستانی بیالوجسٹ تھے جو پیدائشی انگریز تھے۔ وہ خود اپنے بدن پر ہی خطرناک تجربات کر لیا کرتے تھے یہ دیکھنے کے لیے کہ مختلف حالات میں ان کا رد عمل کیا ہوتا ہے۔ بعض اوقات کوئی تجربہ کرنے کے بعد جے۔ بی۔ ایس۔۔۔ وہ اسی نام سے مشہور تھے۔ ہفتوں پلنگ پر پڑے ہانپتے کانپتے رہتے لیکن سائنس یا علم سے ان کا لگاؤ اتنا گہرا تھا کہ چاہے ان کے کہیں درد ہو رہا ہو یا متلی ہو رہی ہو وہ اپنی کیفیت لکھتے برابر رہتے تھے۔ ایسے تجربات کے لیے وحشیوں جیسی دلیری اور بے جگری انہیں اپنے باپ جون اسکاٹ ہالڈین سے ملی تھی جو ایک مشہور فزیالوجسٹ

(ماہر عضویات) تھے۔

جے۔بی۔ ایس۔ 5 نومبر 1892 کو آکسفورڈ میں پیدا ہوئے اور گھر میں اپنے والد کی تجربہ گاہ (لیبوریٹری) میں پلے بڑھے۔ اپنے بچپن میں بہت کم عمری سے ہی وہ سائنسی آلات سے کھیلا کرتے تھے، اور آٹھ سال کی عمر میں تجربات میں وہ اپنے والد کی مدد کرنے لگے تھے۔ وہ ان کے ساتھ خطرناک قسم کی سائنسی مہم پر گہری کانوں میں بھی چلے جاتے تھے۔ اسی عرصے میں انہوں نے بہت سی زبانیں بھی سیکھ لیں اور مختلف مضامین اپنے آپ پڑھ ڈالے۔ ریاضی میں اپنی غیر معمولی ذہانت کی بنا پر سولہ سال کی عمر میں "رسل انعام" بھی مل گیا تھا۔

بے خوفی اور بے جگری کی جو تربیت جے۔بی۔ ایس۔ کو اپنے باپ سے ملی تھی اس نے انہیں ایک بالکل ہی مختلف قسم کا لڑکا بنادیا تھا۔ پہلی جنگ عظیم میں ان کے ساتھی سپاہی انہیں "بوم بو" کہا کرتے تھے چونکہ رات کو چپکے سے دشمنوں کی صفوں میں جاگھستے تھے اور وہاں سے اہم معلومات حاصل کر کے لوٹا کرتے تھے۔ ایک مرتبہ جب دشمنوں کے کیمپ میں کسی کو کوئی گندی بات، برطانیہ کے بارے میں کہتے سنا تو انہوں نے غصے میں آکر ان پر ایک بم پھینک دیا اور گولیوں کی بوچھار میں وہاں سے نکل کر کسی نہ کسی طرح اپنی طرف آگئے۔

جے۔بی۔ ایس۔ ایک لمبے چوڑے اور غصے میں آجانے والے شخص تھے۔ ان کی آواز بھی بڑی گرج دار تھی۔ مگر وہ دل سے بڑے جذباتی اور ہمدرد تھے۔

ان کی بنیادی تعلیم عمرانیات (ہیومینیٹیز۔ زبان، ادب، تاریخ وغیرہ) میں ہوئی تھی۔ لیکن انہوں نے بعد میں سائنسی تحقیق کا پیشہ اختیار کیا۔ اپنے والد کی نگرانی میں پہلے انہوں نے آکسفورڈ میں فزیالوجی میں تحقیق کی اور پھر 1922 میں وہ کیمبرج یونیورسٹی گئے اور وہاں فریڈرک گولینڈ ہاپکنس کی نگرانی میں۔۔ جنہوں نے وٹامنس دریافت کیے تھے۔۔۔ بایو کیمسٹری میں تحقیق شروع کردی۔ بایو کیمسٹری میں کسی زندہ بدن کے اندر ہونے والے کیمیاوی عمل کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ 1925 میں ان کی دلچسپی جینٹیکس (genetics) میں ہوگئی۔۔۔ جس میں نسلی وراثت اور اس میں تبدیلیوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس میدان میں اپنے شاندار کام کی بنیاد پر انہیں 1932 میں رائل سوسائٹی کا فیلو چن لیا گیا۔ ایک سال بعد یونیورسٹی کالج لندن میں وہ

جینیٹکس کے پروفیسر ہوگئے اور برطانیہ میں جب تک ان کا قیام رہا اسی جگہ کام کرتے رہے۔

جے۔بی۔ ایس۔ نے الگ الگ طرح کے کئی مضمونوں میں بالکل نئی طرح کے (اوریجنل) اضافے کیے۔ جیسے فزیالوجی، ادویات (میڈیسن) ارتقا (evolution) جینیٹکس، بایو کیمسٹری، ریاضی اور علم کائنات (کوسمولوجی۔Cosmology) وغیرہ کی شاخوں میں خود اپنے اوپر تحقیقات میں وہ اس کا پورا استعمال کرتے تھے۔ وہ کہا کرتے تھے کہ "اگر آپ کو دشواری یا اختلاف رائے کا سامنا کرنا پڑے تو ایک آؤنس الجبرا ایک ٹن زبانی بحث کے برابر ہوتا ہے۔"

درحقیقت جینیٹکس میں ریاضی کو استعمال کرنے والے وہ پہلے شخص تھے۔ ان کی اہم دریافتوں میں انسانی "جین" (gene) میں تبدیلی کی شرح کا اندازہ لگایا گیا ہے۔ ان کے حساب کے مطابق ایک نسل میں ہر پچاس ہزار لوگوں کے بعد "جین" میں کچھ بدلاؤ آجاتا ہے۔ اس طرح کا حساب لگا کر وہ یہ دکھا سکے کہ ڈارون کا "ارتقائی نظریہ" (theory of evolution) درست ہے۔ بایو کیمسٹری کی جدید ترین دریافتوں کو استعمال کرکے وہ یہ بھی سمجھا سکے کہ بعض کیمیائی اجزا کے گرم گرم پتلے محلول (hot dilute soup) سے زمین پر زندگی کی ابتدا کیسے ہو سکتی ہے۔

ان کی بایو کیمسٹری میں کچھ دریافتیں تو "اینزائم کیمسٹری" کے باقاعدہ قانون بن چکی ہیں۔ اینزائم ایک "نامیاتی وسیلہ" (آرگینک کیٹلسٹ) ہے جو کسی زندہ جسم میں کسی کیمیائی عمل کی رفتار کو تیز کرنے میں مدد دیتا ہے۔ فزیالوجی میں بھی ان کی دریافتیں قابل ذکر ہیں۔ خود اپنے اوپر تجربے کرکے انہوں نے مطالعہ کیا کہ کیمیائی اشیاء جیسے کاربن ڈائی آکسائڈ گیس، برف کا ٹمپریچر اور ایسی ہی چیزیں سانس پر کس طرح اثر انداز ہوتی ہیں۔ ان مطالعوں سے انہوں نے "ٹیٹنس" اور تشنج جیسے امراض کا علاج دریافت کیا۔

جے۔بی۔ ایس۔ ایسے سائنس داں نہیں تھے جو صرف لیبوریٹری میں بند رہتے ہیں۔ وہ ایک سماجی کارکن بھی تھے جو لوگوں کے حقوق کے لیے لڑے۔ بچپن سے ہی جب یہ مچھیروں اور کانوں کے مزدوروں سے ملتے تھے انہیں عام آدمی کی قدر اور اس سے محبت پیدا ہوگئی تھی۔ چنانچہ دوسری جنگ عظیم کے دوران انہوں نے حکومت برطانیہ پر ہوائی حملوں سے

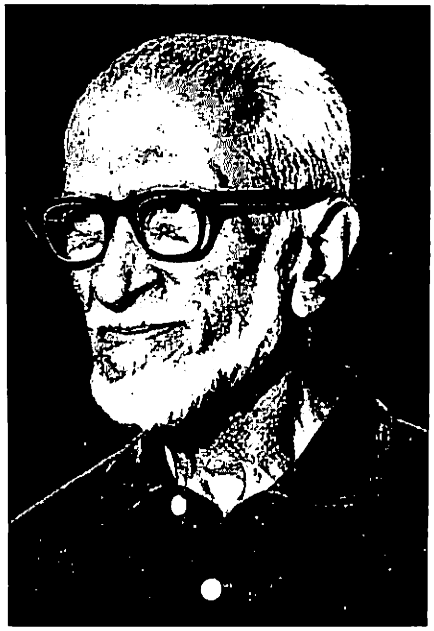
بچاؤ کے لیے کیے گئے اقدامات پر تنقید کی اور انہیں ناکافی بتایا۔

عام آدمی کو سائنس کی حقیقت سمجھانے کے لیے جے۔ بی۔ ایس۔ نے عام سائنس پر مضمون لکھے اور لیکچر بھی دیے۔ انہوں نے جینیٹیکس سے سیاست تک بہت سے مختلف موضوعات پر لکھا۔ ان کی کچھ سب سے زیادہ مشہور کتابیں ہیں۔ "کازز آف ایوولیوشن" (ارتقا کے اسباب)، "وھاٹ از لائف؟" (حیات کیا ہے ؟) اور "سائنس اینڈ ایتھکس" (سائنس اور اخلاقیات)۔۔ انہوں نے بچوں کی دلچسپی اور سبق کے لیے "مائی فرینڈ، مسٹر لیکے" (میرے دوست، لیکے صاحب) بھی لکھی۔ سائنس کو عوام میں مقبول کرنے والی ان کی تحریروں کو جولین ہکسلے کی تحریروں کی ٹکر کا مانا جاتا ہے۔ اپنی تحریروں اور تقریروں میں انہوں نے جو تصورات دیے، بعد میں انہوں نے سائنسی تحقیق پر کافی گہرا اثر چھوڑا۔

1957 میں انہوں نے برطانیہ کو الوداع کہا اور ہندوستان میں رہنے آگئے۔ اس ملک کو انہوں نے کئی سفروں کے بعد پسند کرلیا تھا۔ وہ ہندو فلسفے سے متاثر ہوئے تھے اور انہیں ہندو رہن سہن اور عدم تشدد کے اصول پسند آگئے تھے۔ گیتا کا بھی ان کے دل پر اثر تھا۔ لباس میں انہیں دھوتی کرتا بہت اچھا لگتا تھا اور انہوں نے اسے کبھی کبھی پہننا بھی شروع کر دیا تھا۔

جے۔ بی۔ ایس۔ ایک مقصد ذہن میں لے کر ہندوستان آئے تھے۔ انہیں معلوم تھا کہ ہندوستان میں طرح طرح کے جانور اور پودے بڑی تعداد میں موجود ہیں۔ وہ یہاں بیالوجی میں تحقیق کے کام کو منظم کرنا چاہتے تھے۔ انہوں نے جگہ جگہ لیکچر دیے اور بہت سے طالب علموں کی ان کے تحقیقی کام میں ہدایت اور رہنمائی کی۔ انہیں پہلے کلکتہ میں "انڈین اسٹیٹسٹکل انسٹی ٹیوٹ" میں پروفیسر کی جگہ رکھا گیا اور پھر بعد میں وہ اڑیسہ میں "جینیٹیکس اینڈ بایومیٹری لیبوریٹری"، بھوبنیشور، کے ڈائرکٹر ہوگئے۔

71 برس کی عمر میں وہ بھوبنیشور میں کینسر میں مبتلا رہ کر انتقال کر گئے۔ اس موذی بیماری کی حالت میں بھی انہوں نے ایک نظم "کینسر بھی عجیب دلچسپ چیز ہے" (Cancer,s a Funny thing) کے عنوان سے لکھی جو کسی سائنسی موضوع پر لکھی ہوئی بہترین نظموں میں سے ایک ہے۔



سالم علی

دھائیں! ایک چڑیا دو چار سکنڈ پھڑپھڑائی اور زمین پر گر پڑی۔ دس سال کا ایک لڑکا، چشمہ لگائے، دوڑا اور اسے جھپٹ کر اٹھالیا۔ یوں تو چڑیا گھروں والی عام چڑیا (گوریا) لگتی تھی مگر لڑکا حیران تھا کہ اس کی گردن پر یہ پیلا دھبہ کیسے ہے؟ اس معمے کو حل کرنے کے لیے وہ دوڑا ہوا اپنے چچا امیرالدین طیب جی کے پاس پہنچا جو بہت مانے ہوئے شکاری تھے، اور ان سے پوچھا کہ یہ کون سی چڑیا ہے۔ بہر طور، چچا بھی اسے نہ پہچان سکے اور وہ لڑکے کو بمبئی نیچرل ہسٹری سوسائٹی لے گئے، جو اس وقت اپولو اسٹریٹ کی ایک بہت بڑی بلڈنگ کے ایک بہت چھوٹے سے کمرے میں ہوا کرتا تھا۔ لڑکے کا تعارف سوسائٹی کے اعزازی سکریٹری ڈبلیو۔ ملرڈ سے کرایا گیا۔

ملرڈ کو ایک ہندوستانی لڑکے کو کسی چڑیا میں اتنی دلچسپی لیتے دیکھ کر بڑی حیرت ہوئی۔ وہ لڑکے کو کمرے میں رکھے ان چڑیوں کے جسموں کو دکھانے لے گئے جن میں بھراؤ کر کے وہاں سجایا گیا تھا (انھیں سٹفڈ جسم کہتے ہیں)۔ پھر ایک کے بعد ایک درازیں کھول کر وہاں رکھی ہوئی چڑیاں لڑکے کو دکھائی گئیں۔ اس نے تو خواب میں بھی یہ نہیں سوچا تھا کہ اتنی طرح کی چڑیاں

ہوتی ہیں۔

اور پھر یہ دیکھ کر تو اس کی آنکھیں کھلی کی کھلی رہ گئیں کہ اتنی مختلف قسم کی گوریاں ہوتی ہیں جتنی ملرڈ نے ایک دراز میں رکھی اسے دکھائیں۔ بہت احتیاط سے ان میں سے چھانٹ کر ایک چڑیا ملرڈ نے اٹھائی اور لڑکے کو دکھائی۔ یقیناً یہ بالکل ویسی ہی چڑیا تھی جیسی وہ لایا تھا۔ پیلے گلے والی گوریا۔

"انکل ملرڈ" لڑکے نے حیرت سے کہا، "مجھے پتہ نہیں تھا اتنی بہت سی الگ الگ طرح کی چڑیاں ہوتی ہیں۔ میں چاہتا ہوں کہ ان کے بارے میں سب کچھ میں بھی جان جاؤں۔"

ملرڈ مسکرائے انہوں نے تو بڑے لوگوں میں بھی چڑیوں میں اتنی دلچسپی کبھی نہیں دیکھی تھی۔ اس کے بعد یہ لڑکا متواتر اس دفتر میں آنے لگا۔ اس نے چڑیوں کو پہچاننے اور مُردہ چڑیوں کو بھرنا (اسٹف کرنا) سیکھ لیا۔

یہ لڑکا معزالدین عبدالعلی یا کچھ بعد، سالم علی تھا۔ بعد میں تو سالم علی "چڑیوں کے غیر معمولی مشاہدہ کرنے والے" (برڈ واچر ایکسٹرا اورڈینری) کہے جاتے تھے۔ یہ 12 نومبر 1896 کو پیدا ہوئے اور آخری دم تک چڑیوں میں ان کی دلچسپی برقرار رہی۔ انہیں "جے۔ پال گیٹی وائلڈ لائف کنزرویشن پرائز" ملا جو چڑیوں کے مطالعے (طیریات یا اورینتھولوجی Oranthology) میں بہت اہم کام کرنے پر دیا جاتا ہے۔ پھر انہیں بہت سے قومی اعزاز اور انعام بھی ملے۔

دلچسپ بات یہ ہے کہ سالم علی کے پاس کسی یونیورسٹی کی کوئی ڈگری بھی نہیں تھی۔ ویسے انہوں نے کالج میں داخلہ لیا بھی تھا مگر الجبرا اور لوگر تھم انہیں بالکل نہ بھائے اور انہوں نے کالج چھوڑ دیا۔ یہ اپنے بھائی کی کانوں کی کھدائی کے کاروبار میں مدد کرنے برما چلے گئے، مگر یہاں بھی کام نہ چلا۔ جنگلوں میں ایک قسم کی دھات (وولفرام) کی بجائے یہ چڑیاں ڈھونڈتے پھرتے تھے۔

بمبئی واپس آکر انہوں نے زواولوجی (علم حیوانیات) میں ایک کورس کیا اور بمبئی نیچرل ہسٹری سوسائٹی کے دفتر میں ملازم ہوگئے۔ جانوروں کی کھال اتارنے اور چڑیوں کو بھرنے کے سلسلے میں اعلیٰ تربیت حاصل کرنے یہ جرمنی گئے مگر جب واپس لوٹے تو یہ پھر بے روزگار

تھے۔ چونکہ پیسوں کی کمی کی وجہ سے میوزیم میں ان کی جگہ ہی ختم کردی گئی تھی۔
اب یہ شادی شدہ آدمی تھے اس لیے انہیں نوکری فوراً چاہیئے تھی۔ لیکن کوئی نوکری جس کی وہ ان حالات میں توقع بھی کر سکتے تھے وہ زیادہ سے زیادہ کلرکی ہوتی جس کے ساتھ انہیں چڑیوں کے مطالعے کے لیے بہت کم وقت مل پاتا۔ شکر ہے کہ ان کی بیوی کے پاس آمدنی کا کچھ ذریعہ تھا، چنانچہ انہوں نے ہی انہیں سہارا دیا۔ یہ دونوں بندرگاہ کے پار کیہم میں ایک چھوٹے سے گھر میں رہنے لگے۔

یہ پیڑ پودوں کے بیچ میں خاموش اور پرسکون جگہ تھی۔ جب برسات آئی تو یہ دیکھ کر سالم علی کی خوشی کی کوئی انتہا نہ رہی کہ وہاں ان کے گھر کے پاس بیا (ویور برڈ) چڑیوں نے اپنی پوری بستی بسالی ہے۔ اس چڑیا کے بارے میں اس وقت تک بہت کم جانکاری تھی اور یہ قدرت نے انہیں ایک سنہری موقع دے دیا تھا۔ تین چار مہینے تک گھنٹوں، صبح سے شام تک سالم علی نے اس چڑیا کے رہن سہن اور عادتوں کا گہرا مطالعہ کیا اور پھر 1930 میں جب ان کی یہ جانکاری چھپی تو ساری دنیا انہیں جان بھی گئی اور مان بھی گئی۔

اتنا لمبا عرصہ جو انہوں نے بیئے چڑیا کے مطالعے میں گزارا تھا اس نے انہیں ایک اہم سبق یہ اور سکھایا کہ خود مشاہدہ اور تجربہ کر کے بنیادی معلومات حاصل کرنا ہی اہمیت رکھتا ہے، ادھر ادھر سے سنی سنائی باتوں پر، چاہے وہ کتنی ہی شہرت پا چکی ہوں، یقین کر لینا غلط ہے۔ چنانچہ انہوں نے اپنے مشاہدوں کی بار بار تصدیق کی اور جلدی یا بے صبری سے کسی نتیجے پر نہیں پہنچے۔ اس سے انہیں چڑیوں کے مشاہدہ کرنے والوں میں بڑا مستند یا صحیح مانا جانے لگا حالانکہ کبھی کبھی دنیا کے جانے مانے ماہرین سے بعض سلسلوں میں ان کا ٹکراؤ بھی ہوا۔
اس کی سب سے مشہور مثال "ریکٹ ٹیلڈ ڈرونگو" کی دم پر پر اُگنے کے سلسلے میں ان کے مشاہدے کی تھی۔ ایک بہت جانے مانے پرندوں کے ماہر (ماہر طیوریات Ornithologist) کا کہنا تھا کہ سالم علی اس سلسلے میں غلطی پر ہیں، مگر آخر میں سالم علی کی ہی تصدیق ہوئی اور ان کی بات مانی گئی۔ "افن کے بیئے" کی دریافت بھی ان کا بڑا کارنامہ ہے۔ اس کے بارے میں خیال تھا کہ یہ لگ بھگ 100 سال پہلے ناپید ہو چکا ہے، مگر انہوں نے

کماؤں کی پہاڑیوں میں ڈھونڈ نکالا۔

بچپن سے ہی سالم علی ہندوستانی پرندوں پر ایک اچھی کتاب دیکھنا چاہتے تھے۔ جو کتابیں اس وقت تھیں بھی ان میں بغیر تصویروں کے لمبے لمبے خشک بیان ہوتے تھے جن سے نوعمر یا نیا نیا شوق رکھنے والوں کی اس موضوع سے دلچسپی بڑھنے کے بجائے کم ہی ہو سکتی تھی۔ چنانچہ 1941 میں انہوں نے اس کمی کو پورا کرنا چاہا۔ انہوں نے جو کتاب "دی بک آف انڈین برڈس" کے عنوان سے لکھی اس میں ہر نوع (قسم۔ سپیشی species) کی رنگین تصویروں کے ساتھ دلچسپ انداز بیان اختیار کیا گیا تھا۔ ایک عام آدمی بھی اس کی مدد سے آسانی سے کسی چڑیا کو پہچان سکتا تھا۔ 1948 میں انہوں نے بین الاقوامی شہرت کے مالک ایس۔ ڈلون رپلے کے ساتھ مل کر ایک دس جلد کی کتاب "ہینڈ بک آف دی برڈس آف انڈیا اینڈ پاکستان" تیار کرنے کا بڑا منصوبہ بنایا۔ اس کتاب میں اس برصغیر کی ساری چڑیوں کے متعلق ہر طرح کی معلومات موجود ہیں۔ جیسے، ان کی ظاہری شکل وصورت، عام طور پر کہاں پائی جاتی ہیں، ان کی پیدائش وافزائش کے سلسلے کی عادتیں، ہجرت، اور ان کے بارے میں ابھی کیا معلومات حاصل کرنا باقی ہیں۔

سالم علی نے چڑیوں کے مشاہدے اور سروے کے سلسلے میں پورے ملک کے کونے کونے کا سفر کیا۔ کہا جاتا ہے کہ ملک میں مشکل سے ہی کوئی ایسی جگہ ہوگی جہاں ان کے ربر کے جوتے کے موٹے سول نے نشان نہ چھوڑا ہو۔

سالم علی کا انتقال 1987 میں ہوا۔

بیا۔ (Weaver Bird)

سالم علی کے مشاہدے کے مطابق بیئے کی "کالونی" (ایک ساتھ بہت سے گھونسلے) کے بنیادی دستکار اور معمار (آرکیٹیکٹ) نر بیئے ہوتے ہیں۔ یہی مناسب جگہ چنتے ہیں اور پھر دبیز پتوں اور موٹی گھاس کو استعمال کرکے یہ اپنا بوتل کی شکل کا گھونسلا بننا شروع کرتے ہیں۔ جب گھونسلا لگ بھگ تیار ہوجاتا ہے تو مادہ بیا آتی ہیں اور ان میں سے ہر ایک، انہیں اچھی طرح دیکھ بھال کر، اپنے لیے

ایک گھونسلا چن لیتی ہے۔

اب مادہ بیا اپنے گھونسلے کی آخری نوک پلک درست کرنے میں مدد دیتی ہے اور پھر انڈے دیتی ہے۔ جس عرصے میں وہ انڈے سے رہی ہوتی ہے تو نر بیا ایک اور گھونسلا بنانا شروع کر دیتا ہے۔ جب یہ مکمل ہونے لگتا ہے تو ایک اور مادہ آتی ہے اور یہ دونوں اس وقت تک ساتھ رہتے ہیں جب تک دوسری مادہ انڈے سینے کا کام نہ شروع کر دے۔ اب پھر نر اسے چھوڑ کر نیا گھونسلا بنانا شروع کر سکتا ہے۔

اس طرح نر بیئے کے دو یا تین خاندان ایک وقت میں پلتے ہیں۔ پھر بھی یہ اتنا سمجھ دار ہے کہ اس کے بعد یہ گھونسلے بنانا بند کر دیتا ہے۔ چوزوں اور خاندان کو کھلانے پلانے کا کام مادہ بیوں کے سپرد ہوتا ہے۔

پی۔ مہیشوری

جس زمانے میں الہ آباد یونیورسٹی میں سائنس کا بول بالا تھا ہندوستان کے ہر حصے سے لوگ یہاں آتے تھے۔ جولائی 1921 میں جو لوگ آئے ان میں پنچم مہیشوری بھی تھے۔ ایونگ کرسچین کالج، جہاں انہوں نے بی۔ ایس۔ سی۔ میں داخلہ لیا وہاں امریکی مشنری سے آئے ایک صاحب ون فیلڈ ڈوجون تھے جو ایک جانے مانے ماہر نباتیات (بوٹنسٹ) تھے جو انڈین

بوٹنیکل سوسائٹی کے قائم کرنے والے اور صدر تھے۔ حالانکہ طالب علم ان کی عزت کرتے تھے مگر ان سے ڈرتے بھی بہت تھے کیونکہ انہیں اپنے کام سے خوش رکھنا خاصہ مشکل کام تھا۔ مگر مہیشوری کی ذات میں انہیں ایک ایسا طالب علم نظر آیا جسے ان کی نظریں عرصے سے تلاش کر رہی تھیں۔

ڈوجون مہیشوری کو نباتیاتی نمونوں کی تلاش کے دوروں پر اپنے ساتھ لے جاتے تھے اور انہیں پودوں کی شکلیات (مارفولوجی Morphology) کے بنیادی اصول سمجھاتے تھے۔ ایک موقع پر انہوں نے مہیشوری سے کہا "ایک ہندو باپ کا یہ عقیدہ ہوتا ہے کہ اگر اس نے اپنے بیٹے کو اچھی تعلیم دے دی تو اس کی زندگی کا مقصد پورا ہوگیا۔ میرا بیٹا مرچکا ہے۔ لیکن میں کم سے کم ایک طالب علم اپنے پیچھے ایسا ضرور چھوڑ جانا چاہتا ہوں جو میرے مشن کو چلاتا رہے۔"

ایم۔ ایس۔ سی۔ کرنے کے بعد مہیشوری ڈوجون کی رہنمائی میں ریسرچ کرنے لگے۔ انہوں نے "مارفولوجی" اور کچھ انجیواسپرمس (بند بیجوں) کی اناٹومی (تشریح) اور ایمبریالوجی (جنینیات) کا مطالعہ کیا۔ یہ ان پودوں سے متعلق تھا جو پھول پیدا کرتے ہیں۔

ہم جانتے ہیں کہ کسی پودے کے پھول میں اوول (بیض دان) اس وقت فرٹیلائز (بارآور) ہوتے ہیں جب کیڑے مکوڑے یا ہوا اپنے ساتھ زیرہ اڑا کر لاتے ہیں اور ان پر چھوڑ دیتے ہیں۔ یہ عمل پھول میں ایک سوراخ (اووری۔ بیض خانے) میں ہوتا ہے اور اس کے نتیجے میں ایمبریو (جنین) پیدا ہوتا ہے۔

یہ ایمبریو، یا ابھی پیدا نہ ہوا پودا، اپنے آس پاس کی مٹی سے غذا حاصل کرکے بڑھتا ہے اور پودا بن جاتا ہے۔ ایمبریو سے پورا پودا بننے کا عمل مختلف قسم کے پودوں میں الگ الگ ہوتا ہے۔ مہیشوری نے انجیواسپرم (بند بیجوں) کی کچھ الگ الگ قسموں میں اس عمل کا مطالعہ کیا اور جنینیات (ایمبریالوجی) کی تحقیق میں پائے جانے والے فرقوں کو سلسلے وار منظم کیا۔

1931 میں مہیشوری کو ڈی۔ ایس۔ سی۔ کی ڈگری ملی۔ یونیورسٹی چھوڑنے سے پہلے وہ

ڈوجون کا شکریہ ادا کرنے اور انہیں الوداعی سلام کرنے گئے۔ انہوں نے اپنے استاد سے کہا۔ "جناب آپ نے میرے لیے اتنا کچھ کیا ہے، میں آپ کے لیے کیا کرسکتا ہوں۔؟" انہوں نے فوراً جواب دیا۔ "تم اپنے طالب علموں کے لیے وہی کرنا جو میں نے تمہارے لیے کیا ہے!" اور یہ پیغام ان کے دل میں اتر گیا۔ اس کے بعد وہ جہاں بھی گئے۔۔۔ آگرہ، ڈھاکہ، دہلی۔۔۔ انہوں نے اسے پورا کرنے کی کوشش کی۔ یہ بھی انتھک محنت کرنے والوں میں سے تھے۔ بیربل ساہنی میڈل اور سندر لال ہورا میموریل میڈل حاصل کنے کے علاوہ انہیں 1965 میں رائل سوسائٹی کا فیلو منتخب کرلیا گیا۔

مہیشوری 9 نومبر 1904 کو جے پور، راجستھان میں پیدا ہوئے تھے۔ ان کے والد حالانکہ خود ایک کلرک تھے مگر ان کی زبردست خواہش تھی کہ یہ اچھی سے اچھی تعلیم حاصل کرلیں۔ انہوں نے اپنے لڑکے کی زندگی میں صرف ڈسپلن پیدا کرنے کی ہی کوشش نہیں کی بلکہ خود بھی اپنے لڑکے کی ضرورتیں پوری کرنے کے لیے گھنٹوں محنت مشقت کرکے پیسہ کمایا۔ یہ نوجوان مہیشوری کے لیے بہت سی کتابیں خریدا کرتے تھے۔ اور خود مہیشوری بھی کتابیں اور اپنی لیبوریٹری کی ضرورت کا سامان خریدنے کے لیے اپنی بساط سے زیادہ ہی خرچ کرتے تھے۔ ان کی ایک چھوٹی سی لیبوریٹری ان کے گھر پر بھی ہمیشہ ہوتی تھی جہاں وہ اپنی تحقیق کے سلسلے میں تجربے کرتے تھے۔

1949 میں مہیشوری کو دہلی یونیورسٹی میں باٹنی ڈپارٹمنٹ کے ہیڈ کے روپ میں بلایا گیا۔ یہ یونیورسٹی میں اپنے ذہن میں یہ طے کرکے آئے کہ وہ طالب علموں میں اس موضوع میں ضرور دلچسپی پیدا کردیں گے جو ان کا اپنا میدان تھا، اور جس پر اس وقت لگ بھگ ہر جگہ توجہ نہیں دی جاتی تھی۔ یہ تھا "پلانٹ ایمبریالوجی" کا موضوع۔ انہوں نے اس میں اس انداز میں ریسرچ کا کام شروع کیا کہ اس میں بہت قیمتی ساز سامان کی ضرورت نہ ہو اور انہیں اس میں کامیابی بھی ملی۔ اس سے ان کے شعبے نے ہی ترقی نہیں کی اور اس شعبے کے کام کو صرف دوسری جگہوں پر مانا ہی نہیں گیا بلکہ اس میدان میں کام کرنے کی اور جگہوں پر بھی ترغیب پیدا ہوئی اور سائنس دانوں نے تحقیق کا کام شروع کیا۔ مہیشوری کو ماڈرن ایمبریالوجی کا جنم داتا

کہنا بھی غلط نہ ہوگا۔

مہیشوری نے ہی انجیواسپرم کو ٹیسٹ ٹیوب میں فرٹیلائز کرنے کا طریقہ بھی ایجاد کیا۔ اس وقت تک کسی نے یہ بات سوچی بھی نہ تھی کہ پھول دار پودوں کو ٹیسٹ ٹیوب میں بھی فرٹیلائز کیا جاسکتا ہے۔ مہیشوری کی دی ہوئی تکنیک نے پودوں کی ایمبریالوجی کے میدان میں نئی راہیں کھول دیں اور اب اسے معاشی یا بیوپاری طور پر اور اطلاقی یا "ایپلائیڈ باٹنی" میں بھی استعمال کیا جانے لگا۔ بہت سے پھول دار پودے، جس کی "پارافزائش" (کراس بریڈنگ) قدرتی انداز میں ممکن نہیں تھی اب اس طریقے سے ممکن ہوگئی۔ پودے پیدا کرنے والوں کے لیے اب یہ تکنیک بہت مددگار ثابت ہورہی ہے۔

مہیشوری کلاس میں اپنے "گرو" ڈو جون کی طرح ہی تھے۔ ان کے طالب علم ان سے محبت بھی کرتے تھے اور ڈرتے بھی تھے۔ ان کے لیے احترام کے اظہار کے طور پر انہوں نے کچھ نئے دریافت کیے ہوئے پودوں کے نام ان کے نام کی نسبت سے رکھے جیسے پینچنانیا جے پورینس (Panchanania Jaipurienis) " یا "ایسوٹس پنچنانی (Isoetes Panchanani)۔ حالانکہ ان کی شہرت تو ایمبریالوجسٹ (ماہر جنینیات) کے طور پر ہی تھی مگر انہیں باٹنی کے دوسرے شعبوں میں بھی کافی دخل تھا۔ مہیشوری نے دو مستند کتابیں لکھیں 'An Introduction to Embryology of Angiosperms' اور دوسری 'Recent Advances in Embryology of Angiosperms'۔ انہوں نے اسکولوں میں حیاتی سائنس (Life Sciences) پڑھانے کے معیار کو بہتر کرنے کے لیے بھی کچھ کتابیں لکھیں۔ 1951 میں انہوں نے "انٹرنیشنل سوسائٹی آف پلانٹ مارفولوجی" قایم کی۔ 18 مئی 1966 تک جس دن ان کا انتقال ہوا یہ اس سوسائٹی کے جرنل 'Phytomorphology' (پودوں کی شکل و صورت کے امراض سے متعلق علم) کے اڈیٹر رہے۔

ٹیسٹ ٹیوب فرٹیلائزیشن (باروری)

ایک خاص طور پر تیار کیا ہوا نیوٹرینٹ میڈیم (تغذیہ) لے کر اسے ٹیسٹ ٹیوب میں منجمد کر دیا جاتا ہے۔ غیر زہریلے حالات میں کچھ اوویول (بیضک) اور تازے زیرے واسطے (میڈیم) پر چھڑک دیئے جاتے ہیں۔ کچھ وقفے کے بعد زیرے بڑھنا شروع ہوتے ہیں اور ان کی پولن ٹیوب (زیرہ نلی) تیار بیضک کی طرف بڑھنا شروع ہوتی ہے۔ کچھ ہی دنوں کے بعد جب زیرہ نلی اسپرم (نریہ، نر تخم) جنینی تھیلی میں بیضک کے اوپر ڈال دیتی ہے تو فرٹیلازیش (باروری) مکمل ہوتی ہے۔ اس سے پودے کا بیج حاصل ہوتا ہے۔

ٹیسٹ ٹیوب میں باروری فطری طور پر ہونے کے مقابلے میں جلدی ہوجاتی ہے۔ بیج کا وہ وقفہ جسے خفتگی (ڈور مینسی) کہتے ہیں اس عمل کے دوران نکال دیا جاتا ہے۔ جنین اور انڈوسپرم کی نشوونما فطرت میں ہی ہوتی ہے۔

بی۔ پی۔ پال

بنجامن پیارے پال کو ابتدائی عمر سے ہی پودوں کی جانکاری ملنی شروع ہوگئی تھی۔ ان کے والد ڈاکٹر ہونے کے ساتھ ساتھ اپنا خالی وقت پھول پودے اور سبزی ترکاریاں اگانے میں لگاتے تھے۔ جب وہ کافی تھک گئے تو انہوں نے اپنے نوجوان لڑکے پال سے کہا کہ وہ اب باغ

اور کیاریوں کی دیکھ بھال کیا کریں۔ پال نے باغ کی صرف دیکھ بھال ہی نہیں کی بلکہ پیڑ پودوں اور بیجوں کے متعلق پڑھ کر اسے بہت سنوار دیا۔ اور بس اس وقت سے پودے ان کی زندگی بھر کے دوست ہوگئے۔ آج بھی (لگ بھگ 87_1986) جب وہ ستر سال سے اوپر ہیں وہ اپنے پودوں کی دیکھ بھال اسی پیار اور احتیاط سے کرتے ہیں جتنی وہ اپنے لڑکپن میں کرتے تھے۔

پال پنجاب کے مکند پور میں 26 مئی 1906 کو پیدا ہوئے تھے۔ انہوں نے اپنی زندگی کا ابتدائی زمانہ برما میں گزارا جہاں انہیں اسکول اور کالج میں بہت سے انعامات اور وظیفے بھی ملے۔ 1929 میں وہ گیہوں پر ریسرچ کرنے کیمبرج گئے اور وہاں سے پانچ سال بعد پی۔ ایچ۔ ڈی۔ کرکے برما واپس آئے۔ 1933 میں انہیں اس ادارے میں ریسرچ کا کام مل گیا جسے اب نئی دہلی میں انڈین اگریکلچرل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ کے نام سے جانا جاتا ہے۔

آزادی سے پہلے ملک میں زراعتی تحقیق کا کام کوئی خاص نہیں ہوتا تھا۔ یہاں کی فصلوں کا ایک خاصہ بڑا حصہ بیماری سے تباہ ہوجاتا تھا۔ گیہوں میں پھپوند لگنے (رسٹ) کی بیماری خاص تھی۔ یہ پھپوند پودوں کو اسی طرح گلادیتی ہے جیسے لوہا زنگ کو گلادیتا ہے۔ حالانکہ گیہوں کی کچھ ایسی قسمیں دریافت کرلی گئی تھیں جو زیادہ پیدا وار دیتی تھیں مگر ایسی کوئی قسم نہیں تھی جو "رسٹ" کا مقابلہ کامیابی سے کرسکے۔ پال نے طے کیا کہ وہ گیہوں کی کوئی ایسی قسم ضرور دریافت کریں گے جو "رسٹ" سے محفوظ رہے۔

چنانچہ انہوں نے "نیوپوسایا" NP_700 اور NP_800 نام سے ایسے گیہوں تیار کیے جو ایک خاص قسم کے "رسٹ" کا مقابلہ کرسکتے تھے۔ لیکن اصلی کامیابی انہیں اس وقت نصیب ہوئی جب انہوں نے 18 سال کی محنت ومشقت اور ریسرچ کی پریشانیوں کے بعد NP_809 ابھارا۔ یہ گیہوں تینوں قسم کے "رسٹ" کا مقابلہ کرسکتا ہے چنانچہ اسی سے ملک میں گیہوں کی پیداوار بڑھانے کے سلسلے میں اہم ترین موقع ملا۔ پوری دنیا میں ان کی اس ممتاز اور فائدہ مند کامیابی کی تعریف و تحسین ہوئی۔

1965 میں پال، تازہ طور پر نئی دہلی میں قائم ہوئے ادارے، انڈین کاؤنسل آف ایگریکلچرل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ کے ڈائرکٹر مقرر ہوئے۔ ان کی کوششوں کے نتیجے میں آج یہ ادارہ

ہندوستان کی زراعتی ترقی میں بڑا بنیادی کردار ادا کررہا ہے۔ حقیقت یہ ہے کہ ہمارے ملک میں "ہرے انقلاب" کی پہلی بنیادی اینٹ انہی کی تحقیق اور منصوبوں میں نظر آتی ہے۔ سائنس میں ان کے اتنے اہم کارنامے کے لیے انہیں رفیع احمد قدوائی انعام، بیربل ساہنی میڈل اور ایس۔ رامانجن میڈل ملے۔ انہیں امریکہ سے بھی اعزاز ملے اور 1972 میں رایل سوسائٹی کا فیلو منتخب کرلیا گیا۔

پال نے گلاب پر بھی ریسرچ کی اور اس کی لگ بھگ 40 مختلف قسمیں ابھاریں۔ انہوں نے گلاب پر بہت سی کتابیں بھی لکھی ہیں، جن میں سب سے اہم "دی روز ان انڈیا" (The Rose in India) کے عنوان سے ہے۔

ایم۔ ایس۔ سوامی ناتھن

1950 کے دہے کے آخری سالوں تک ہندوستان میں غذائی سامان کی پیداوار ضروریات کو پورا کرنے کے لیے ناکافی تھی۔ اس کا کوئی حل بھی نظر نہیں آتا تھا اور مستقبل تاریک محسوس ہورہا تھا۔ انڈین ایگریکلچرل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ کے ایک نوجوان سائنٹسٹ مونکومبو سمباسون سوامی ناتھن کے لیے یہ ایک چنوتی تھی۔ متواتر ریسرچ کرتے رہنے کے بعد یہ اس

نتیجے پر پہنچے کہ نوبل انعام یافتہ این۔ ای۔ بورلاگ کے تیار کیے ہوئے میکسیکن ڈوارف (Mexican dwarf) گیہوں کی قسم ہی اس اہم مسئلے کو حل کر سکتی ہے۔

چنانچہ سوامی ناتھن کی تحریک پر بورلاگ ہندوستان کی صورت حال کا جائزہ لینے یہاں آئے اور انہوں نے میکسیکن ڈوارف گیہوں کی کئی قسموں کو ہندوستان کے لیے مناسب سمجھ کر ان کی سفارش کی۔ یہ قسمیں سچ مچ ملک کے لیے مناسب ثابت ہوئیں اور ملک کی گیہوں کی پیداوار میں زبردست اضافہ ہوا۔ دس سال میں ہی پیداوار دگنی ہوگئی۔ اپنے پیش رو (پہلے گزرے ہوئے) پال کی طرح یہ بھی "سبز انقلاب" کے ذمے دار مانے جاتے ہیں۔

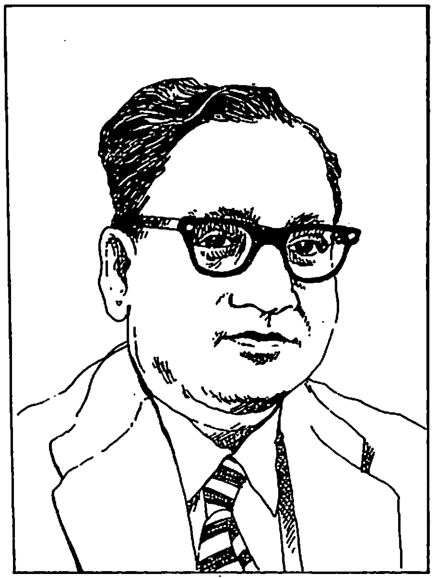
سوامی ناتھن کمب کنم میں 7 اگست 1925 کو پیدا ہوئے اور ان کی ابتدائی تعلیم تامل ناڈو میں ہوئی۔ پھر یہ برطانیہ چلے گئے اور 1952 میں کیمبرج میں اسکول آف اگریکلچر سے پی۔ ایچ۔ ڈی۔ کی ڈگری لی۔ اگلے دو دہے انہوں نے اگریکلچر ریسرچ انسٹی ٹیوٹ سے بنیادی اور اپلائڈ جینیٹکس میں ریسرچ کی۔ انہوں نے چاول اور گیہوں کی زیادہ پیداوار دینے والے اسٹرین (Strains) ابھارے اور آلو اور پٹ سن کی کچھ قسموں میں کچھ مشکل قسم کے چلیپے (کراس Cross) کو بھی کامیابی سے پورا کیا۔

سوامی ناتھن ایک لائق منتظم (ایڈمنسٹریٹر) اور سماجی کارکن ہیں، اور یہ دونوں خصوصیات سائنس دانوں میں کم ہی پائی جاتی ہیں۔ یہ متواتر ایسی اسکیمیں اور منصوبے بنا رہے ہیں اور انہیں بروئے کار لا رہے ہیں جن پر تحقیقی کام تو سائنس کی لیبوریٹریوں میں ہوتا ہے لیکن ان کا فائدہ کھیتوں میں کام کر رہے کسانوں کو ہوتا ہے۔ انہوں نے کسانوں تک کھیتی باڑی کے جدید طریقوں اور تکنیکوں کو بھی پہنچایا ہے اور اس سے پیداوار میں اضافہ ہوا ہے۔ انہیں 1971 میں ملک میں زراعتی میدان میں خود اعتمادی پیدا کرنے کے سلسلے میں میگاسے سے انعام ملا۔ 1973 میں انہیں رایل سوسائٹی کا فیلو منتخب کیا گیا۔ انہیں ایس۔ ایس بھٹناگر انعام، بیربل ساہنی انعام اور مینڈل میموریل انعام بھی مل چکے ہیں۔

یہ فلپائنس کے انٹرنیشنل رائس (چاول) ریسرچ انسٹی ٹیوٹ کے ڈائرکٹر بھی رہ چکے ہیں۔

سوامی ناتھن پہلے ایسے زراعتی سائنٹسٹ ہیں جنہیں 1986 میں "البرٹ آئنسٹائن ورلڈ

سائنس اوارڈ" ملا تھا۔ اب آج کل (لگ بھگ 87 - 1986) میں یہ "ایم۔ ایس۔ سوامی ناتھن ریسرچ فاؤنڈیشن" مدراس کے ڈائرکٹر ہیں۔



سمبھو ناتھ ڈے

جیسا عام طور پر ہوتا ہے سمبھو ناتھ ڈے کے ساتھ بھی بالکل ویسا ہی ہوا۔ جب بھی کبھی کوئی سائنس داں کوئی ایسا تصور پیش کرتا ہے، جو لوگوں اور دوسرے سائنس دانوں کے تصورات سے میل نہیں کھاتا تو اس غریب کو اس کے دور کے سائنس داں نظر انداز کر دیتے ہیں۔ کبھی کبھی تو اسے اپنے آخر وقت تک مقبولیت نصیب نہیں ہوتی اور نہ اس کے کوئی گن گاتا ہے۔ برسوں بعد، کوئی ایسا سائنس داں جس کی کوئی غرض اس سے وابستہ نہیں ہوتی یہ انکشاف کرتا ہے کہ اس غریب کا تصور صحیح تھا۔ اور وہ صحیح راستے پر آگے بڑھ رہا تھا۔ سائنس کی تاریخ میں جارج مینڈل کی "ورثہ (ہیریڈٹی heredity) کے قوانین" دریافت کرنے کی مثال اس سلسلے میں بالکل عام ہے۔ ہندوستانی سائنس کی تاریخ میں سمبھو ناتھ ڈے کی اس زہریلے یا سمی (ٹاکسک۔ Toxic) مادے کی دریافت، جو ہیضہ (کالرا) کا سبب ہوتا ہے اس سلسلے میں کلاسیکی مثال کہی جا سکتی ہے۔ 1985 میں، ان کے انتقال تک، سائنس دانوں کے طبقے میں کم لوگ ہی ان کے یا ان کی دریافت کے بارے میں کچھ جانتے تھے، تو ظاہر ہے کہ ان

کے کام کو سراہنے یا اس کے لیے انھیں انعام یا اعزاز سے نوازنے کا تو سوال ہی نہیں پیدا ہوتا۔ بہر حال، ان کی ایجاد نے کالرا پر ریسرچ کے سلسلے میں نئی راہیں کھول دیں اور اس کی وجہ سے کالرا سے حفاظت اور اس پر قابو پانے کے لیے کھانے والے ویکسین، (اورل ویکسین Oral vaccines) تیار ہونے لگے۔

ڈے 1915 میں کلکتے سے کوئی 30 کلو میٹر کے فاصلے پر چھوٹے سے گاؤں گاری باتی میں ایک ایسے بیوپاری کے یہاں پیدا ہوئے تھے جو اپنے کاروبار میں کوئی خاص کامیابی حاصل نہیں کرسکے تھے۔ گاری باتی میں اسکول کی تعلیم پوری کرکے یہ میڈیسین کی تعلیم کے لیے کلکتہ چلے گئے۔ حالانکہ اعلیٰ تعلیم کے لیے انھیں وظیفے بھی ملے مگر وہ رقم ان کی ضرورتیں پوری کرنے کے لیے کافی نہیں تھی۔ بہر طور ان کی شرافت اور ذہانت دیکھ کر کچھ لوگوں نے ان کے لیے رہائش اور کھانے کا انتظام کردیا۔ ایک پروفیسر ڈے، جو بعد میں ان کے خسر بھی ہوئے، انھوں نے ان کی اعلیٰ تعلیم میں مالی اور اخلاقی ہر طرح سے مدد کی۔ شادی کے بعد ڈے کو پی۔ ایچ۔ ڈی۔ کرنے یونیورسٹی آف لندن بھیج دیا گیا۔

حالانکہ ڈے اپنے اس دورے سے مایوس لوٹے، چونکہ یہ وہاں کوئی خاص قابل ذکر کام نہ کرسکے لیکن انھوں نے ریسرچ کے بارے میں بہت کچھ حاصل کرلیا۔ جب یہ واپس آئے ہیں تو ان میں میڈیسین میں باقاعدگی سے ریسرچ کرنے کا پورا اعتماد موجود تھا۔ اصل میں کالرا سے جنگ لڑنے کا خیال انھیں اپنے لندن کے قیام کے دوران ہی پیدا ہوگیا تھا اور یہ وہیں سے اپنے ساتھ ریسرچ کے آلات اور سازوسامان لے کر آئے تھے۔ اور پھر جیسے ہی انھوں نے کلکتہ میں نیل رتن سرکار میڈیکل کالج میں ملازمت شروع کی کالرا پر ریسرچ کا کام بھی پورے جوش خروش کے ساتھ شروع کردیا۔

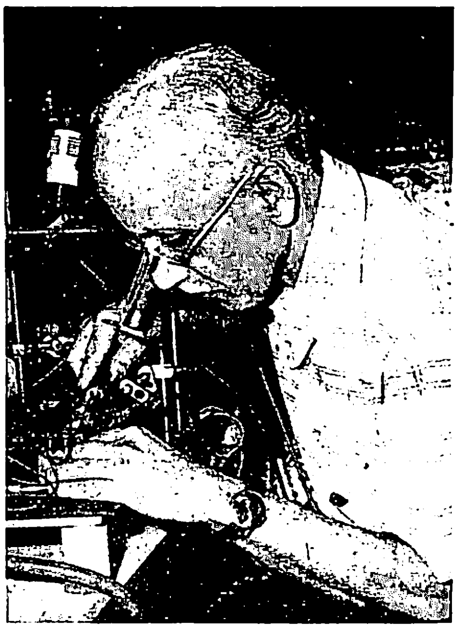
اس سے کافی پہلے 1883 میں رابرٹ کوچ نے کالرا کی وجہ یہ بتائی تھی کہ ایک خاص طرح کے بیکٹیریا پانی اور کھانے کے ذریعے انسان کے جسم میں داخل ہوجاتے ہیں۔ اس طرح کالرا کو پھیلنے نہ دینے کا صرف ایک ہی طریقہ ہوسکتا تھا۔ عام صفائی ستھرائی اور حفظان صحت کے اصولوں کی پابندی۔ کالرا کے مریض کے جسم سے قے اور دست کے نتیجے میں بہت سے سیال

(فلیوڈس) خارج ہوتے رہتے ہیں جن میں زندگی کے لیے ضروری قسم کے نمک بھی ہوتے ہیں۔ چنانچہ مریض دوران خون کے نظام کے بگڑنے (سرکولیٹری کولیپس Circulatory collapse) اور گردوں کا عمل بند ہوجانے سے بہت تکلیف دہ موت کا شکار ہوجاتا ہے۔ یہ حقیقت ہے کہ ایشیا، افریقہ اور حد ہے کہ یوروپ میں بھی پوری تاریخ میں رہ رہ کر ہیضے نے بڑی تعداد میں انسانوں کی قربانی لی ہے۔ ہندوستان میں تو ہیضے کی وبا بہت عام بات تھی کیونکہ حفظان صحت اور صفائی ستھرائی کا حال بہت خراب تھا۔

ڈے نے اس بیماری پر ریسرچ کی جس سے اس کے ہم وطن برابر پریشان رہتے تھے اور انہوں نے اس کی وجہ یا جڑ پکڑلی۔ شروع میں انہوں نے ایک نادر لیکن آسان طریقہ یہ اپنایا کہ یہ تجربے کے طور پر خرگوشوں میں وہی علامتیں اور کیفیتیں پیدا کردیتے تھے جو کالرا کے مریض انسان میں ہوتی ہیں۔ اس کے بعد پوری باقاعدگی اور منظم انداز میں تلاش و تحقیق کے بعد انہیں یہ معلوم ہوا کہ اصل میں بیکٹیریا خود کالرا پیدا نہیں کرتا بلکہ یہ اس زہریلے مادے سے پیدا ہوتا ہے جو یہ بیکٹیریا انسان کے ہاضمے کے نظام میں موجود کیفیات میں چھوڑتا ہے۔ یہ دریافت امریکہ کے بڑے جانے مانے سائنسی رسالے "نیچر" میں 1959 میں چھپی تھی لیکن اگلے پانچ برس تک کسی نے اس طرف توجہ نہ دی۔ لیکن آج اسے ساری دنیا میں کالرا پر تحقیق کے سلسلے میں ایک اہم سنگ میل کی حیثیت سے سراہا جاتا ہے۔

پڑھانے کی بے حد مصروفیت اور اس کے ساتھ کسی طرح کی قدر شناسی یا اعزاز کے بغیر انتظامی کاموں کی بھرمار، ریسرچ کے لیے سازوسامان، آلوں اور مالیات کی آسانیوں کی بے انتہا کمی کے باوجود ڈے نے اپنی تحقیق کا کام کلکتہ میڈیکل کالج میں برابر جاری رکھا۔ اکثر وہ کالج کے وقت کے بعد اپنی جیب سے پیسے خرچ کرکے ریسرچ کے کام میں مصروف رہتے۔ وہ کبھی پیسے یا ریسرچ کی سہولتیں مانگنے کے لیے کسی صاحب اقتدار کے پاس نہیں گئے۔ بڑے خوش مزاج اور سیدھی سادی طبیعت کے مالک ڈے کے دوستوں اور خیر خواہوں کا ایک چھوٹا سا حلقہ تھا۔ وہ اپنے آخری وقت تک اپنے ریسرچ کے کام کو ایک مشغلے یا ہابی کے طور پر آگے بڑھاتے رہے۔ شاید ان کی زندگی میں صرف ایک واقعہ ایسا رہا ہوگا جس میں انہوں نے خوشی

اور راحت کا سانس لیا ہوگا جب 1978 میں "نوبل فاؤنڈیشن" نے کالرا پر ایک سمپوزیم کیا تھا اور انہیں اس میں شرکت کے لیے بلایا تھا۔ 1960 کے دہے میں مغرب میں ان کی دریافت کو مان لیا گیا تھا اور اس بات کی کوششیں شروع ہوگئی تھیں کہ اس زہریلے مادے کی کیمیاوی کیفیت اور اس کے عمل اور طریقہ کار کو مالی کیولر سطح پر پوری طرح سمجھ لیا جائے تاکہ اس سے مقابلے کے لیے ایک کارگر ویکسین تیار کیا جاسکے۔



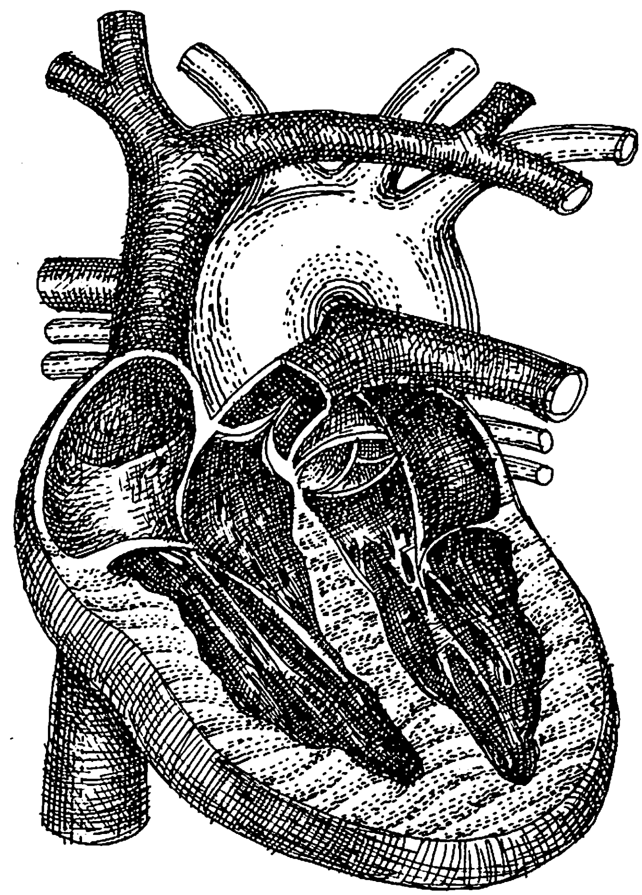
اے۔ ایس۔ پینٹل

جوان یا بوڑھے، جب لوگ پہاڑ پر چڑھتے ہیں تو جلدی تھک جاتے ہیں۔ اگر وہ اس کے بعد بھی چڑھنا جاری رکھیں تو ان کا سانس پھول جاتا ہے اور اب ان کے لیے آرام ضروری ہوجاتا ہے۔ یہ بھی دیکھا گیا ہے کہ اگر لوگ ان تنبیہوں (وارننگ) کو نظر انداز کرتے ہیں تو یہ کبھی کبھی پھیپڑوں کی گھٹن ـــ جسے پلموزی کنجشن کہتے ہیں ـــ سے مرجاتے ہیں۔

ایک ضرورت سے زیادہ پرجوش کوہ پیما کو یہ وارننگ کہاں سے ملتی ہے۔ یہ پھیپڑوں میں اعصاب کے آخری کنارے (nerve terminals) ہوتے ہیں جنہیں اصطلاحی زبان میں "Juxtapulmonary capillary receptors" یا اسے آسان کرکے

"J_receptors" کہتے ہیں۔

اسی طرح سے وہ کیا چیز ہے جو آپ کو بتاتی ہے کہ آپ کا پیٹ(معدہ) بھر گیا ہے اور اب وہ اور زیادہ کھانا یا پانی قبول نہیں کرے گا۔ یہاں بھی وہی نروٹرمنلس ہوتے ہیں جنہیں طبی اصطلاح میں "gastrointestinalstretchreceptors" کہتے ہیں۔ آپ جانتے ہیں کہ انسان کے جسم میں ان "ریسپٹرس" (استقبالی اعصاب) کا پتہ کس نے لگایا؟ یہ ہیں ڈاکٹر اوتار سنگھ پینٹل جو آج کل (1986_87) دہلی کے ولبھ بھائی پٹیل چیسٹ انسٹی ٹیوٹ کے ڈائرکٹر ہیں۔ 1981 میں یہ پہلے ہندوستانی ڈاکٹر تھے جنہیں رایل سوسائٹی کا فیلو منتخب کیا گیا۔



پینٹل برما میں موگوک مقام پر پیدا ہوئے۔ یہ جگہ کسی زمانے میں لعل (روبی) کے لیے مشہور تھی۔ ان کے والد بھی ڈاکٹر تھے۔ انہیں اپنے والد کے آپریشنوں کو دیکھنے کا موقع ملتا تھا۔ اسی لیے انہیں بیالوجی یا علم حیاتیات (جسموں کے علم) میں دلچسپی پیدا ہوگئی۔ عام سائنسی کتابوں کے مطالعے سے یہ شوق اور بڑھا۔ یہ اپنے ماں باپ سے کتابیں خریدنے کے لیے پیسوں کی برابر مانگ کرتے رہتے تھے۔

آخر یہ لکھنو میڈیکل کالج میں داخل ہوگئے اور بہت شاندار انداز میں تعلیمی کام پورا کیا۔ مگر اب وہ کہا کرتے ہیں کہ "میں نے اپنا بہت سا وقت فرسٹ آنے کی کوشش میں برباد کیا جبکہ مجھے اس زمانے میں بہت سے رسالے۔ جیسے "سائنٹفک امریکن" پڑھنے چاہیئے تھے جس میں سائنس کا ٹھوس مواد ہوتا ہے۔

1950 میں "روک فیلر فیلوشپ" پر یہ پی۔ ایچ۔ ڈی کرنے ایڈن برگ (جرمنی) گئے اور وہاں مشہور میڈیکل سائنٹسٹ ڈی۔ وھٹرج کی رہنمائی میں ریسرچ کا کام کرنے لگے۔

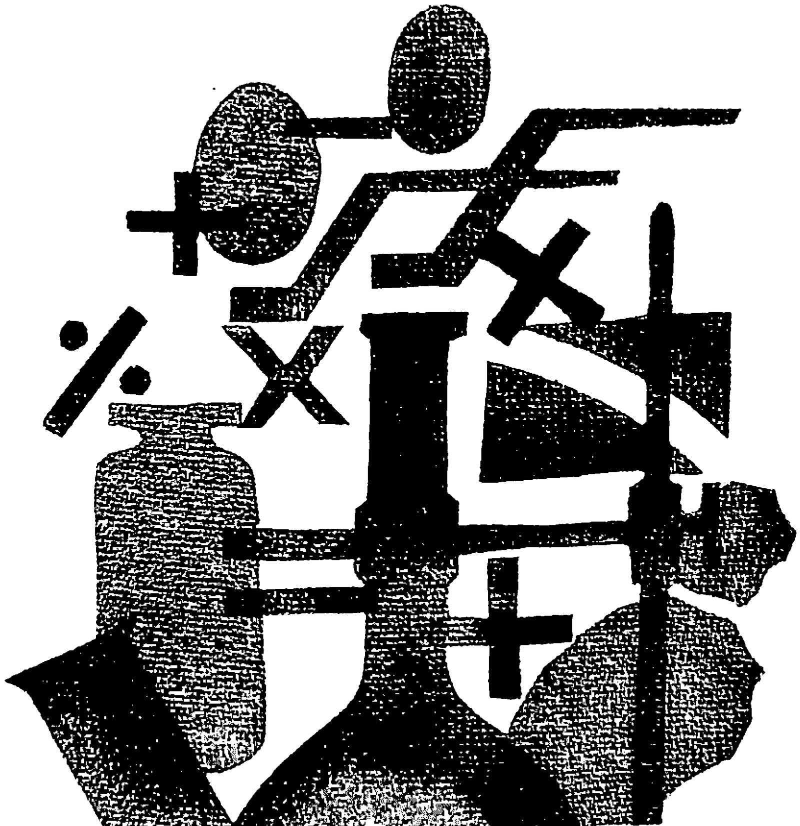
ایڈن برگ میں ڈاکٹر پینٹل نے ایک ایسا حیرت ناک تجربہ کیا کہ ان کے انچارج پروفیسر وھٹرج بھی حیران رہ گئے۔ انہوں نے دل میں دو "وولیوم ریسپٹرس (Volume receptors) دریافت کیے جن کے متعلق ان کے پروفیسر کا خیال تھا کہ وہ پھیپڑوں میں ہوتے ہیں۔ یہ ریسپٹرس جسم میں رقیق کی مقدار کو کنٹرول کرتے ہیں۔

پی۔ ایچ۔ ڈی۔ پوری کرنے کے بعد یہ ہندوستان لوٹے اور انہوں نے پٹیل چیسٹ انسٹی ٹیوٹ میں اسسٹنٹ ڈائرکٹر کی حیثیت سے نوکری شروع کردی۔ جب سے یہ (87-1986) وہیں کام کر رہے ہیں۔ انہوں نے جو اور دریافتیں کیں ان میں جے۔ ریسپٹرس ("J-Receptors") ڈاکٹر پینٹل اپنے ریسرچ کے کام میں لیبوریٹری میں گزارے ایک ایک لمحے سے خوش ہوتے ہیں۔ نوجوان طالب علموں کو ان کا مشورہ ہے کہ وہ شخص جو سائنس کی لگن دل میں رکھتا ہے اسے مضبوط کردار کا مالک ہونا چاہیئے اور کام میں عجلت (شارٹ کٹ) نہیں کرنی چاہیئے۔

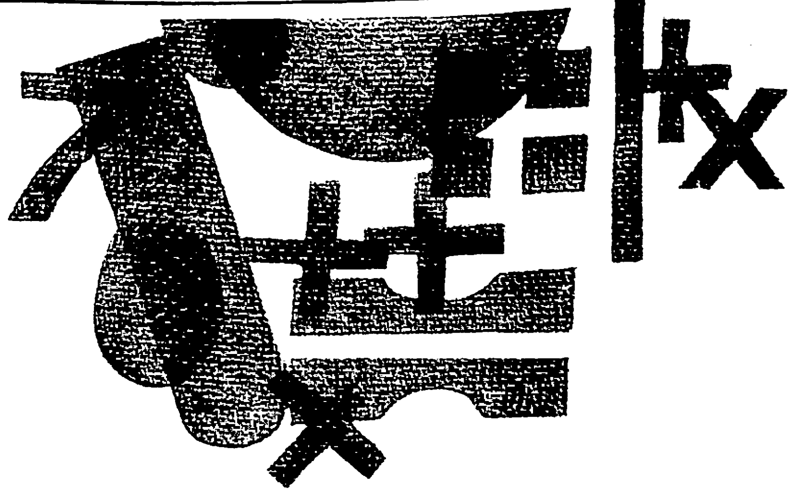
ڈاکٹر پینٹل کی تحقیقات کی اہمیت کیا ہے؟ جے۔ ریسپٹرس کے عمل کو سمجھنے سے سانس

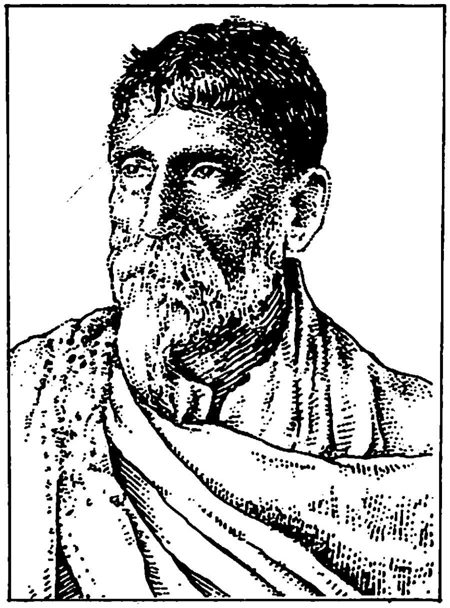
پھولنے والے مریض کو سکون ملے گا۔ آج کل اس بات کی کوشش کی جارہی ہے کہ کوئی ایسی دوا تلاش کرلی جائے جو ان ریسپٹرس کو بند کردے اور مریض کو سکون مل جائے۔ گیسٹرو انٹسٹائن اسٹریچ ریسپٹرس کے کام کی صحیح معلومات حاصل ہونے سے گیسٹرک السر (غذائی نلی کے زخم) کے مطالعے میں بہت مدد ملے گی۔

ڈاکٹر پینٹل نے میڈیکل ریسرچ میں کچھ ایسی نئی تکنیکیں بھی اپنائی ہیں جن سے پھیپھڑوں، دل اور آنتوں میں ریسپٹرس کی دریافت کی جاسکی۔ وہ ایک ایسا اسکریننگ ٹیسٹ بھی ایجاد کرنے کی کوشش کررہے ہیں جس سے اونچائی والے علاقوں میں رہنے والے لوگوں میں جلدی بیماری پکڑنے والوں لوگوں کی شناخت کی جاسکے۔



اعداد، کیمیا، وغیرہ وغیرہ





پی۔ سی۔ رے

ان کے پڑوسی حیران تھے کہ "یہ کیا چیز ہیں!" اتنا تو وہ ضرور جانتے تھے کہ یہ کسی کالج میں لیکچرار ہیں اور سائنٹسٹ ہیں اور یہ اپنی ایک چھوٹی سی لیبوریٹری جو انہوں نے اپنے گھر میں ہی بنا رکھی تھی اس میں نہ جانے کیا کیا تجربے کرتے رہتے ہیں۔ مگر یہ جو انہوں نے محلے کے قصائیوں سے لے کر اپنی چھت پر بوروں بھر جانوروں کی ہڈیاں اکٹھی کر رہی تھیں یہ کس سائنس میں کام آتی ہیں!؟ خیر ان کی لیبوریٹری سے کبھی کبھی اڑنے والی بدبو کو بھی وہ کسی نہ کسی طرح جھیل لیتے تھے مگر جب یہ ہڈیاں اور ان کا گوشت اور گودا سڑنا شروع ہوا تو اس کی سڑاند فی الحقیقت برداشت سے باہر ہوگئی۔

اس برے وقت پر اس نوجوان کا ایک دوست کام آیا۔ اس کے پاس گھروں سے کچھ فاصلے پر زمین کا ایک خالی ٹکڑا پڑا تھا، چنانچہ اس کے کہنے سے وہ ہڈیاں وہاں ڈھیر کر دی گئیں۔ اور پھر ایک دن جب اس نوجوان سائنس داں کو یقین ہوگیا کہ یہ ہڈیاں پوری طرح دھوپ میں سوکھ گئی ہیں، تو اس نے ان میں آگ لگادی۔ لوگ پھر دوڑ پڑے۔ پولس کو خبر ہوئی اور اس غریب کو پولس کو یہ یقین دلانے میں کہ وہ کوئی قاتل نہیں ہے اور قتل کا ثبوت مٹانے کے لیے یہ

انسانی ہڈیاں نہیں پھونکی جارہی ہیں، خاصی دقت کا سامنا کرنا پڑا۔
اگلی صبح وہ ان ہڈیوں کی راکھ کو اپنی لیبوریٹری لے آئے اور سلفیورک ایسڈ (گندھک کے تیزاب) کے ساتھ ان کا تعامل کیا۔ اس طرح چونے کے جو سپر فاسفیٹ تیار ہوئے ان کو سوڈے (سوڈیم کے کھار) کے ساتھ ملایا گیا۔ اس طرح سوڈے کے فاسفیٹ کا ایک محلول تیار ہوگیا۔ اب اس محلول کو ایک بڑے برتن میں رکھ کر ابالا گیا تو سوڈیم فاسفیٹ کے کرسٹل (قلم) تیار ہوگئے۔ نوجوان نے ان کرسٹلوں کا ایک ٹکڑا لیا اور چبانا شروع کردیا۔ وہ خوشی سے مسکرایا۔ اس نے جانوروں کی بے کار ہڈیوں سے ایک دوا تیار کرلی تھی جس سے ایک اعصابی ٹانک بنایا جاسکتا تھا۔

نوجوان سائنس داں نے اس ٹانک کو بڑے پیمانے پر پیدا کرنا شروع کردیا۔ یہ باہر سے منگائی ہوئی دوا کے مقابلے میں سستی بھی تھی اور بااثر بھی تھی۔ شروع شروع میں دوا فروش اس "دیسی" دوا کو بیچنے کے لیے تیار نہ ہوئے لیکن جو ڈاکٹر اس دوا کے اثر اور نوجوان سائنٹسٹ، دونوں سے واقف تھے، انہوں نے اس دوا کو عام کیا اور آخر یہ مقبول ہوگئی۔
یہ تھی بنیاد اور بڑی معمولی سی شروعات "بنگال کیمیکل اینڈ فارمیسوٹیکل ورکس" کی جو آج ہندوستان میں سب سے بڑی کیمیکل کمپنیوں میں سے ایک ہے اور یہ نوجوان سائنٹسٹ تھے پرفلاچندر رے۔ آج رے ہندوستان کیمیاوی صنعت کے جنم داتا مانے جاتے ہیں اور انہوں نے ملک بھر میں کیمسٹری میں ریسرچ کے صرف مرکز ہی قایم نہیں کیے اور ان میں صرف ذہین اور نوجوان کیمسٹوں کی تربیت ہی نہیں کی بلکہ بالکل اوریجنل ریسرچ کے ذریعے کیمسٹری کی دنیا میں ہندوستان کو ایک اعلیٰ مقام بھی عطا کردیا۔
سو سال پہلے ہندوستان، آج جس ہندوستان کو ہم دیکھ رہے ہیں، اس سے بہت مختلف تھا۔ مشکل سے ہی ملک بھر میں کوئی صنعت موجود تھی۔ انگریز یہاں سے اپنے ملک اور دوسرے ملکوں کو کچا مال بھیجتے رہتے تھے تاکہ وہاں کی صنعتوں کا پیٹ بھرتا رہے۔ اور پھر جب چیزیں باہر سے بن کر ہندوستان آتی تھیں تو بہت مہنگی ہوتی تھیں۔ اور اس سب کا نتیجہ تھا ہندوستان میں باہر سے آنے والی مہنگی چیزیں اور ملک میں بے روزگاری۔

1888 میں جب پی۔ سی۔ رے ایڈن برگ سے ڈی۔ ایس۔ سی۔ کر کے آئے تو ملک کی حالت نے انہیں بے چین کر دیا۔ انہوں نے انگریزی لباس اتار پھینکا، موٹا کھدر پہننا شروع کیا اور ملک میں صنعتی ترقی لانے کا عہد کیا۔ رے کو کلکتہ کے پریسیڈنسی کالج میں لیکچرار کی جگہ مل گئی۔ ان کی تنخواہ بہت معمولی تھی مگر وہ اس میں سے بھی ایک صنعت شروع کرنے کے لیے ضروری سرمایہ اکٹھا کرتے رہے۔ خالی وقت میں یہ اپنے گھر کی چھوٹی سی لیبوریٹری میں تجربے بھی کرتے رہتے تھے ۔ انہوں نے سب سے پہلے لیمو اور چکوترے سے سِٹرک ایسڈ تیار کرنا شروع کیا۔ ان کا یہ پہلا تجربہ ناکام رہا چونکہ لیمو اور چکوترے مہنگے تھے اور سِٹرک ایسڈ بازار میں سستا بک رہا تھا۔

انہوں نے کبھی اپنی کورس کی کتاب میں پڑھا تھا کہ "گندھک کا تیزاب صنعتوں کی ماں ہے ۔" چنانچہ انہوں نے اسی کی کوشش کی اور جب یہ اس میں بھی ناکام رہے تو سوڈے کے فاسفیٹ کی طرف ان کی توجہ گئی۔ "جانوروں کی ہڈیوں والے تجربے" کے ساتھ ان کی کامیابی شروع ہو گئی۔ انہوں نے جو صنعت قایم کی وہ پھولنی پھلنی شروع ہوئی۔ اس سے زیادہ اہم بات یہ تھی کہ ان کی مثال کو دوسروں نے بھی اپنایا اور ملک میں صنعتیں ابھرنی شروع ہوئیں۔ 1944 میں اپنی موت سے پہلے یہ اپنے تمام خوابوں کو پورا ہوتے دیکھ چکے تھے۔ بس ایک آزادی کا خواب پورا نہیں ہوا تھا جسے تین سال کا ابھی اور انتظار کرنا تھا۔

رے 2 اگست 1861 کو رارولی۔ کاٹی پاڑا (جو اب بنگلادیش میں ہے) کے ایک اچھے کھاتے پیتے خاندان میں پیدا ہوئے تھے ۔ بنجامن فرینکلن کی خود نوشت سوانح حیات کو پڑھ کر ان کی دلچسپیاں ادب سے ہٹ کر سائنس کے مطالعے کی طرف منتقل ہوئیں۔ آسمانی بجلی کی حقیقت کو جاننے کے لیے فرینکلن کے مشہور "پتنگ کے تجربے" کو پڑھ کر ان میں خاص طور پر جوش پیدا ہوا۔ کئی زبانوں۔ سنسکرت، لاطینی، فرانسیسی، انگریزی وغیرہ میں مہارت کے علاوہ انہیں سیاسیات، معاشیات اور تاریخ کی بھی بہت اچھی جانکاری تھی۔

رے نے شادی بھی نہیں کی۔ وہ اپنے دوستوں اور طالب علموں میں مگن رہتے تھے۔ حالانکہ جو صنعت انہوں نے قایم کی تھی وہ لاکھوں روپیے کما رہی تھی مگر رے خود سادھو سنتوں کی

طرح رہتے سہتے تھے۔ وہ خود اپنی ذات پر تو ضرورت سے زیادہ ایک پیسہ خرچ نہیں کرتے تھے لیکن غریبوں اور مصیبت میں گرفتار لوگوں کی مدد کے لیے ہزاروں روپیے چندہ دے دیتے تھے ۔ انہوں نے سیاست میں بھی کافی پر جوش انداز میں حصہ لیا اور گاندھی جی اور گوکھلے ان کے دوستوں میں تھے۔

1896 میں انہوں نے مرکیورس نائٹرائٹ (جو پارے کا ایک مرکب ہے) کی دریافت کی جو علم کیمیا میں ان کی ایک اہم دین ہے انہوں نے اس مرکب سے دوسرے نمکیات بھی تیار کیے۔ ان کی کتاب "دی ہسٹری آف ہندو کیمسٹری" کو کافی مقبولیت حاصل ہوئی۔

ڈی۔ این۔ واڈیا

داراشا نوشیرواں واڈیا کے بچپن میں کوئی خاص بات ایسی نہیں تھی کہ کوئی یہ کہہ دیتا کہ یہ بڑے ہو کر ماہر ارضیات (جیالوجسٹ) ہوں گے اور معمولی نہیں مشہور و معروف۔

25 اکتوبر 1883 کو یہ گجرات میں سورت شہر میں ایک جہاز بنانے والے خاندان میں پیدا ہوئے اور بچپن میں انہیں ڈرائنگ اور پینٹنگ سے جتنی دلچسپی تھی کسی اور چیز سے نہیں تھی۔ اور اگر ان کے بڑے بھائی نے انہیں سائنس کی طرف نہ موڑا ہوتا تو یہ شاید بڑے

آرٹسٹ ہی ہوتے۔ بڑودہ کالج سے انہوں نے بیالوجی (علم الاجسام) (علم حیاتیات) اور جیالوجی (علم الارض) میں ایم۔ ایس۔ سی۔ کیا اور 23 سال کی عمر میں جموں کے پرنس آف ویلس کالج میں نوکری شروع کر دی۔

اور پھر چونکہ یہ پہاڑ کے دامن میں رہتے تھے اس لیے آہستہ آہستہ جیالوجی ہی ان کی توجہ کا مرکز بن گئی۔ چھٹیوں میں یہ پہاڑوں پر پہنچ جاتے اور وہاں سے معدنیات، فاسل اور چٹانوں کے ٹکڑے جمع کر لاتے۔ یہ شوق ان کی موت تک برقرار رہا اور وہ ہمالیہ کا مطالعہ برابر جاری رکھے رہے۔

واڈیا ہمالیہ کے مطالعے کے سلسلے میں عالمی شہرت کے مالک ہیں۔ انہوں نے صرف ہمالیہ کی ساخت اور اس کی اٹھان کا ہی مطالعہ نہیں کیا بلکہ اس کی ساخت میں جو کچھ معمے اور پہیلیاں ہیں انہیں بھی سمجھنے اور سمجھانے کی کوشش کی۔ مثال کے طور پر مشرقی حصے کے پہاڑوں میں "بال پن" جیسے خطرناک موڑ۔ اس کے علاوہ انہوں نے جویا مائرڈوم، (جو اب پاکستان میں ہے) ننگا پربت اور سیلون (سری لنکا) کی جیالوجی کا بھی بغور مطالعہ کیا۔ وہ فاسل یا باقیات (رکاز) کے علم (پالینٹالوجی) (Palaeontology) کے بھی بڑے ماہر تھے۔ ان کی بے ریڑھ کی ہڈی والے کیڑوں (ان ورٹبریٹ Invertebrate) اور پودوں کے فاسل کی دریافتوں میں ہاتھی کی شکل کے سٹیگوڈون گنیسا، (Stegodon Ganesa) کی ایک کھوپڑی کے ٹکڑے بھی ہیں۔

طالب علموں میں جیالوجی سے دلچسپی بڑھانے کے لیے واڈیا نے 1961 میں "جیالوجی آف انڈیا اینڈ برما" نام کی کتاب لکھی۔ وہ ہمیشہ کہا کرتے تھے کہ ہندوستان کے پاس بے حد ذرائع ہیں جو بروئے کار لائے جانے کے منتظر ہیں۔ انہوں نے سری لنکا میں بھی جیالوجی کے علم کی بنیاد رکھنے میں بڑا اہم کردار ادا کیا۔

جیالوجی میں اہم کام کے سلسلے میں انہیں بیک اوارڈ، لایل میڈل اور میگھ ناد ساہا میڈل ملے اور 1957 میں رایل سوسائٹی کے فیلو منتخب ہوئے۔ ابھی تک یہ ہندوستان کے پہلے جیالوجسٹ ہیں جنہیں یہ اعزاز ملا ہے۔

ایس۔ رامانجن

میتھمیٹکس کی کلاس چل رہی تھی۔ استاد تقسیم کے سوال بورڈ پر حل کررہے تھے۔ بلیک بورڈ پر تین کیلوں کی تصویر چاک سے بنی ہوئی تھی۔

"ہمارے پاس تین کیلے ہیں۔" استاد نے کہا، "اور ہمارے پاس تین لڑکے ہیں۔ بتاسکتے ہو ہر لڑکے کو کتنے کیلے ملیں گے۔؟"

ایک تیز سے لڑکے نے فورا جواب دیا، "ہر ایک کو ایک ملے گا!"

"ٹھیک!" استاد نے آگے کہا "اب اگر 1000 کیلے 1000 لڑکوں میں بانٹے جائیں تب بھی ہر ایک کو ایک ایک ہی ملے گا۔۔ ٹھیک ہے نا!؟" جب استاد یہ بتارہا تھا تو ایک کونے میں بیٹھے ایک خاموش سے لڑکے نے ہاتھ اٹھایا اور پھر کھڑا ہوگیا۔ استاد خاموش ہوکر لڑکے کے بولنے کا انتظار کرنے لگے۔

"سر!" لڑکے نے پوچھا۔ "اگر کسی ایک بھی لڑکے کو ایک کیلا بھی نہیں دیا جائے تب بھی کیا ہر ایک کو ایک ایک کیلا ملے گا؟" پوری کلاس میں ایک زور دار قہقہہ گونجا۔ کیا بے وقوفی کا سوال تھا۔

"خاموش!" استاد نے ڈیسک پر ہاتھ مارتے ہوئے زور سے کہا۔ "اس میں ہنسنے کی کیا بات

ہنے ؟میں سمجھتا ہوں یہ کیا کہنا چاہتا ہے ... کیلوں کو بانٹنے کے لیے ہم 3 کو 3 سے تقسیم کرتے ہیں اور کہتے ہیں کہ ہر ایک کو ایک کیلا ملے گا۔ اسی طرح ہم 1000 کو 1000 سے تقسیم کرتے ہیں اور جواب آتا ہے 1۔ یہ لڑکا پوچھنا چاہتا ہے کہ اگر زیرو (0) کیلے (0) لڑکوں میں بانٹے جائیں، تب بھی کیا ہر لڑکے کو ایک ایک کیلا ملے گا؟ اس کا جواب "نہیں" ہے۔ میتھمیٹکس کے اعتبار سے ہر ایک کو لامتناہی (جس کی کوئی انتہا نہ ہو... Infinite) تعداد میں کیلے ملیں گے۔

لڑکے پھر ہنسے۔ لڑکے اس چال کو سمجھ گئے تھے۔ جو ہندسوں کا علم (ار تھمیٹکس) ان کے ساتھ چل رہا تھا۔ مگر جو بات ان کی سمجھ میں نہیں آئی وہ یہ تھی کہ کلاس کے بعد استاد اس لڑکے کی اتنی تعریف کیوں کر رہے تھے جس نے اتنے بدھوپن کا سوال پوچھا تھا۔

اصل میں لڑکے نے سوال ہی وہ پوچھا تھا کہ جسے حل کرنے میں بڑے بڑے ریاضی دانوں نے صدیاں لگادی تھیں۔ کچھ ماہروں کا کہنا تھا کہ زیرو تقسیم زیرو کا جواب زیرو ہی ہے۔ دوسروں کا خیال تھا کہ یہ "یونٹی" (Unity) ہے۔ یہ ہندوستانی ریاضی داں بھاسکرا تھے جنہوں نے ثابت کیا تھا کہ یہ "انفنٹی" (Infinity) ہے۔ دماغ کی چولیں ہلادینے والا یہ سوال جس نے پوچھا تھا وہ راما نجن تھے۔ زندگی بھر، چاہے یہ اپنے وطن کمب کنم میں رہے ہوں یا کیمبرج میں یہ اپنے میتھمیٹکس کے استادوں سے ہمیشہ آگے ہی رہتے تھے۔ راما نجن تامل ناڈو میں ایروڈ کے مقام پر 22 دسمبر 1887 کو پیدا ہوئے تھے۔ ان کے والد کپڑے کی ایک دکان میں معمولی سے منیم تھے۔ بہت چھوٹی عمر سے ہی یہ بات ظاہر ہونے لگی تھی کہ یہ بڑی غیر معمولی ذہانت کے لڑکے ہیں۔ ان سے بہت بڑے بڑے لڑکے ان کے چھوٹے سے گھر میں وہ سوال پوچھنے اور سمجھنے جاتے تھے جو وہ حل نہیں کرپاتے تھے۔ 13 سال کی عمر میں راما نجن کو کالج کی لائبریری سے لونی (Loney) کی ٹرگنومیٹری کی کتاب مل گئی تھی۔ اور انہوں نے اس اچھی خاصی مشکل کتاب پر صرف پوری مہارت ہی حاصل نہیں کرلی تھی بلکہ خود آگے بھی کچھ ریسرچ کرنی شروع کردی تھی۔ انہوں نے خود کچھ ایسے ریاضی کے فارمولے اور تھیورم تلاش کرنے شروع کردیے تھے جو اس کتاب میں موجود نہیں تھے، گو کہ وہ ان سے بہت پہلے بڑے بڑے ریاضی دانوں نے دریافت کرلیے تھے۔

ان کی زندگی میں سب سے اہم موڑ دو سال بعد اس وقت آیا جب ان کے کسی زیادہ عمر اور زیادہ پڑھے لکھے دوست نے انہیں جارج شوبرج کار کی کتاب "Elementary Results in Pure and Applied Mathematics" دکھادی۔ 15سال کے عام لڑکے کے لیے تو اس کا عنوان ہی ڈرانے کے لیے کافی تھا لیکن رامانجن اسے دیکھ کر کھل اٹھے۔ وہ کتاب کو گھر لے گئے اور اس میں دیئے مسئلوں کو حل کرنا شروع کیا۔ اور بس اسی کتاب نے ان کی غیر معمولی ریاضی کی صلاحیت اور ذہانت کو جگادیا۔

ان کے دماغ میں میتھمیٹکس کے تصورات اور خیال کا ایسا طوفان سا اٹھتا تھا کہ وہ سب کو لکھ بھی نہیں پاتے تھے۔ وہ ان مسئلوں کو یوں ہی بے کار کاغذوں یا سلیٹ پر حل کرلیا کرتے تھے اور ان کے نتیجوں یا جوابوں کو ایک نوٹ بک میں لکھ لیتے تھے۔ "ملک سے باہر جانے سے پہلے وہ ایسی ایسی تین نوٹ بکیں بھر چکے تھے۔ بعد میں یہ رامانجن کی الجھی ہوئی نوٹ بکس" (Frayed Notebooks) کے نام سے مشہور ہوئیں۔ آج تک ریاضی داں ان میں دیئے ہوئے نتیجوں کو صحیح یا غلط ثابت کرنے میں لگے ہوئے ہیں۔

حالانکہ رامانجن کو میٹریکولیشن کے امتحان میں میتھمیٹکس میں فرسٹ ڈویژن نمبر ملے تھے اور انہیں سبرامانین وظیفہ بھی ملا تھا مگر یہ اپنے کالج کے پہلے سال کے آرٹس کے امتحان میں دوبار اس لیے فیل ہوئے کہ یہ اپنے دوسرے مضمون انگریزی، تاریخ اور فزیالوجی (علم الاعضاء) پر پوری توجہ نہیں دیتے تھے۔ اس سے ان کے باپ کو بڑی ناامیدی ہوئی۔ اور پھر جب انہوں نے دیکھا کہ رامانجن ہر وقت کاغذوں پر اور ادھر ادھر صرف عددوں کے لکھنے میں لگے رہتے ہیں تو وہ سمجھے کہ یہ پاگل ہوگئے ہیں۔ "ان کے علاج کے لیے" انہوں نے رامانجن پر شادی کرنے کے لیے زور ڈالا۔ ان کے لیے جو لڑکی چنی گئی وہ آٹھ سال کی جانکی تھی۔

اب رامانجن کو نوکری کی تلاش ہوئی۔ ان غریب کو ایک طرف اپنا اور اپنے خاندان کا پیٹ بھرنے کے لیے پیسے کی ضرورت تھی اور دوسری طرف مستقل اپنے حساب کا کام کرنے کے لیے کاغذ خریدنے کے لیے پیسہ چاہیئے تھا چونکہ انہیں لگ بھگ 2000 شیٹ کاغذ ہر مہینے خریدنا ہوتا تھا، ان غریب نے سڑک پر پڑے ردی کاغذوں پر کام کرنا شروع کیا۔ وہ کاغذ جو

انہیں کہیں پڑا ملا ہوتا اور اس پر نیلے قلم سے کچھ لکھا ہوتا تو وہ اس پر لال قلم سے دوبارہ کام کرتے۔

بھدے لباس اور پھٹے ٹوٹے حال میں، اپنی بھونڈی سی نوٹ بکیں بغل میں دبائے وہ دفتروں کے چکر لگاتے اور لوگوں کو بتاتے پھرتے کہ انہیں میتھمیٹکس آتا ہے اور وہ کلرکی کا کام کرسکتے ہیں۔ مگر ان کی نوٹ بکوں میں جو کچھ لکھا ہوا تھا اسے کوئی سمجھ ہی نہیں پاتا تھا اور اس لیے ان کی نوکری کی درخواستیں ردی کی ٹوکری میں ڈال دی جاتی تھیں۔

خوش قسمتی سے ایک شخص ایسا مل گیا جس پر ان کی نوٹ بکیں دیکھ کر بڑا اثر ہوا۔ یہ فرانسیس اسپرنگ تھے جو مدراس میں پورٹ ٹرسٹ کے ڈائرکٹر تھے۔ انہوں نے انہیں 25 روپیے مہینہ پر کلرک رکھ لیا۔ پھر کچھ بعد میں کچھ ریاضی دانوں اور تعلیم کے ماہروں نے انہیں ریسرچ فیلوشپ دلوانے کی کوشش شروع کی اور پہلی مئی 1913 کو یونیورسٹی آف مدراس نے انہیں 75 روپیے مہینہ کی فیلوشپ منظور کر ہی دی۔ حالانکہ ان کے پاس اس کے لائق کوئی ڈگری نہیں تھی۔

اس سے کچھ مہینے پہلے رامانجن نے ایک خط کیمبرج کے مشہور ریاضی داں جی۔ ایچ۔ ہارڈی کو لکھا تھا، جس میں انہوں نے 120 تھیورم اور فارمولے بھی بھیجے تھے۔ ان ہی میں وہ سلسلہ بھی شامل تھا جسے "ریمن سیریز کہتے" ہیں جو کیلکولس (Calculus) میں معین تکملے (Definite Integral) کا ایک موضوع ہے۔ لیکن رامانجن جرمنی کے ریاضی داں جارج۔ ایف۔ ریمن کے کام سے لاعلم تھے جو ان سے پہلے اس سیریز تک پہنچ چکے تھے اور یہ ایک بہت ہی نایاب کامیابی تھی۔ اس میں رامانجن نے ان مساوات کے متعلق بھی قیاس آرائی کی جنہیں موڈیولر (Modular) کہتے ہیں۔ پیری ڈلائن نے آگے چل کر اس قیاس کو صحیح ثابت کردیا۔ انہوں نے ایک "انتہائی جیومیترائی سلسلے" (Hyper geometric Series) کے لیے ایک بنیادی ضابطہ بھی دیا جو ان کے نام سے ہی مشہور ہے۔

ہارڈی اور ان کے ساتھی جے۔ ای۔ لٹل وڈ کو یہ سمجھنے میں زیادہ دیر نہ لگی کہ ان کے ہاتھ میتھمیٹکس کے میدان کا ایک نایاب ہیرا لگ گیا ہے۔ چنانچہ انہوں نے جلدی ہی رامانجن کے

کیمبرج بلانے اور وہاں ٹھہرنے کا انتظام کردیا اور 17 مارچ 1914 کو رامانجن برطانیہ کے لیے پانی کے جہاز میں سوار ہوگئے۔

ظاہر ہے کیمبرج یونیورسٹی میں رامانجن خود کو ایک اجنبی ہی محسوس کرتے تھے۔ وہاں بہت ٹھنڈ تو تھی ہی پھر یہ خود برہمن اور سختی سے سبزی خور بھی تھے اس لیے خود ہی اپنا کھانا پکاتے تھے۔ اس سب کے باوجود یہ پوری لگن اور پختہ ارادے سے اپنی ریسرچ کا کام جاری رکھے رہے۔ ہارڈی اور لٹل ووڈ کے ساتھ یہ اپنی بہت سی پریشانیوں اور مشکلوں کو بھولے رہتے تھے۔

بہرحال ہارڈی نے محسوس کیا کہ رامانجن ایک ایسے میتھمیٹشین ہیں جن کی تربیت بھی نہیں ہوئی اور ان میں کام کی تنظیم نہیں ہے۔ جیسے کوئی شخص فیثاغورس کے تھیورم سے تو واقف ہو مگر یہ نہ جانتا ہو کہ متماثل مثلث (Congruent triangle) کے کیا معنی ہوتے ہیں۔ ان کی ریسرچ میں جو کمزوریاں ہیں ان میں سے بہت سی کمزوریوں کی وجہ ان کی اسی باقاعدہ تعلیم (کالج، یونیورسٹی کی پڑھائی) کی کمی ہے۔ رامانجن عددوں سے بالکل اسی طرح کھیلتے تھے جیسے بچے کھلونے سے کھیلتے ہیں۔ بس یہ ریاضی کے میدان میں ان کی غیر معمولی ذہانت (میتھمیٹکل جینیس) ہی تھی جس سے وہ ریاضی کی "حقیقتوں" تک پہنچ جاتے تھے۔ انہیں ثابت کرنے کا کام یا طریقہ جو میتھمیٹکس میں بے حد اہمیت رکھتا ہے، اسے یہ نیچے درجے کے لوگوں کے لیے چھوڑ دیتے تھے۔

رامانجن 28 فروری 1918 کو رایل سوسائٹی کے فیلو منتخب ہوئے۔ یہ ممتاز فیلوشپ حاصل کرنے والے یہ دوسرے ہندوستانی تھے۔ اسی سال اکتوبر میں یہ کیمبرج کے ٹرنٹی کالج کے بھی فیلو منتخب ہوئے اور یہ کسی ہندوستانی کے لیے پہلا اعزاز تھا۔ کیمبرج میں ان کے کارناموں میں "اعداد کے نظریات" (نمبر تھیوری) میں "ہارڈی رامانجن۔ لٹل ووڈ دائری طریقہ"، صحیح اعداد (Integers) کی تقسیم میں "روجر۔ رامانجن کے تماثل" (Identities)، "غیر مفرد اعداد کی سب سے بڑی فہرست" اس کے علاوہ اعداد کے نظریات اور غیر مساوات کے الجبرا پر کام شامل ہیں۔ الجبرا میں غیر منقطع کسر پر ان کے کام کی اہمیت لیونارڈ ویولر اور جیکوبی جیسے عظیم ریاضی دانوں کے برابر سمجھی جاتی ہے۔

اور پھر جس زمانے میں رامانجن اپنی ریسرچ میں مصروف تھے انہیں دق (ٹیوبر کلوسس) کا مرض اندر ہی اندر کھانے لگا۔ چنانچہ انہیں ہندوستان واپس بھیج دیا گیا۔ جس وقت ان کے دوستوں نے انہیں جہاز سے اتارا ہے اس وقت یہ بالکل پیلے پڑ چکے تھے اور کمزوری کی وجہ سے ہڈیوں کا ڈھانچہ رہ گئے تھے۔ پھر بھی اپنے درد کو بھولے رکھنے کے لیے وہ اپنے بستر مرگ پر بھی برابر عددوں سے کھیلتے رہتے تھے۔ 26 اپریل 1920 کو مدراس میں چیٹ پیٹ کے مقام پر ان کا انتقال ہوا۔

میتھمیٹکس کے ماہر ہونے کے ساتھ ساتھ رامانجن کافی مشہور نجومی یا جیوتشی اور اچھے مقرر بھی تھے۔۔۔ ان کے لیکچروں کے عنوان عام طور پر "خدا" "زیرو" اور "ان فنٹی" ہوتے تھے۔

پی۔ سی۔ مہالانوبس

عام طور پر چار پائیاں یا بیڈ ایک مقررہ اسٹینڈرڈ، سائز کے ہوتے ہیں، خاص طور پر جہاں بہت سے لوگ ایک ساتھ رہتے ہیں، ڈورمیٹریز میں۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ جو لوگ زیادہ لمبے ہوتے ہیں یا تو انہیں ٹانگیں سکیڑ کر، یا بیڈ سے باہر پیر نکال کر سونے کی عادت ڈالنی ہوتی

ہے۔ ظاہر ہے اس کے لیے کوئی کسی کو الزام نہیں دیتا مگر رابندر ناتھ ٹیگور کی قایم کی ہوئی یونیورسٹی شانتی نکیتن میں وہ لڑکے جن کی نیند خراب ہوتی تھی وہ ضرور جانتے تھے کہ اس کے لیے کون ذمے دار ہے۔ یہ شخص پرسنتا چندر مہالانوبس ہی ہو سکتے تھے، چونکہ انہی کے دماغ پر اعداد وشمار (اسٹیٹس ٹکس) چھائی رہتی تھی۔ لوگوں کا خیال تھا کہ انھوں نے ہی وہاں کے طالب علموں کی اوسط اونچائی کا حساب لگا کر اسی کے مطابق بیڈ بنوانے کا آرڈر دیا ہوگا۔

مہالانوبس جہاں کہیں بھی جاتے تھے اس قسم کے دلچسپ تصورات اور مزاح کا نشانہ بنتے تھے۔ اس وقت ہندوستان کا کیا ذکر ساری دنیا میں بہت لوگ اسٹیٹس ٹکس کا مطلب اور اس کی اہمیت کو نہیں سمجھتے تھے۔ اسی لیے مہالانوبس عام طور پر کچھ بہکے ہوئے سے مانے جاتے تھے۔ لیکن جیسا کہ مارک ٹوین نے کہا تھا "نئے تصورات یا نظریے رکھنے والا ہر شخص اس وقت تک کچھ بہکا ہوا ہی سمجھا جاتا ہے جب تک اس کا نظریہ کامیاب نہ ہو جائے۔"

اور مہالانوبس کا نظریہ حقیقت میں کامیاب ہوا۔ یہ پہلے ہندوستانی اسٹیٹس ٹکس کے ماہر تھے جنہیں دنیا نے مانا۔ سچی بات تو یہ ہے کہ ہندوستان میں اسٹیٹس ٹکس کی تاریخ ان کی اپنی تاریخ ہے۔ مگر یہ بھی حقیقت ہے کہ یہ بھی بس اتفاق تھا کہ مہالانوبس اسٹیٹس ٹیشین (ماہر اعداد وشمار) بن گئے۔ یہ ایک بار لندن کے کنگس کالج کی لائبریری میں پڑھنے کے لیے کتابیں چن رہے تھے۔ یہ یہیں میتھمیٹکس کے طالب علم تھے۔ اس وقت ان کے استاد ڈبلیو۔ ایچ۔ میکالے ادھر سے گزرے اور ان سے کہا کہ انہیں "Biometrica and Biometric Tables" کی تازہ ترین اشاعت پڑھنی چاہیئے۔ چنانچہ اسے پڑھ کر مہالانوبس کو کچھ ایسا جوش آیا کہ جب وہ چھٹیاں گزارنے ہندوستان آئے تو اپنے ساتھ اس رسالے کی کئی جلدیں ساتھ لے آئے۔

یہ 1915 کی بات تھی، اور چونکہ اس وقت پہلی جنگ زوروں پر تھی اس لیے مہالانوبس نے طے کیا کہ وہ لندن واپس نہیں جائیں گے۔ یہ بی۔ ایس۔ سی۔ مکمل کر چکے تھے۔ اب انہوں نے پریسیڈنسی کالج کلکتہ میں فزکس میں لکچرار کی نوکری شروع کر دی۔ خالی وقت میں انہوں نے اپنا اسٹیٹس ٹکس کا مطالعہ بھی جاری رکھا۔ کچھ لوگوں کا خیال تھا کہ یہ اپنا وقت برباد کر رہے

ہیں مگر رابندر ناتھ ٹیگور، جو انہیں بچپن سے جانتے تھے، کلکتہ یونیورسٹی کے فلسفے کے پروفیسر برجیندر ناتھ سیل اور ان کے ماموں سر نیل رتن سرکار، ان کی برابر ہمت بڑھاتے رہے۔

سیل نے تو مہالانوبس کے اسٹیٹس ٹکس کے مطالعے میں ذاتی دلچسپی لی اور پیشن گوئی کی کہ ایک دن آئے گا جب اسٹیٹس ٹکس ایک بنیادی سائنسی طریقہ کار (ٹول tool) ہوجائے گا۔

اسٹیٹس ٹکس مضمون عددوں سے تعلق رکھتا ہے۔ وہ عدد جو ایک دوسرے سے کسی قسم کا رشتہ یا تعلق بھی رکھ سکتے ہیں یا مختلف صورتوں میں بدل بھی سکتے ہیں۔ کچھ اسٹیٹس ٹکل طریقہ کار (میتھڈ) استعمال کر کے انہی نمبروں سے کوئی نتیجہ یا کچھ نتیجے بھی نکالے جاسکتے ہیں۔ چنانچہ جب 1917 میں سیل کلکتہ یونیورسٹی کے امتحانات کے نظام کا جائزہ لینا چاہتے تھے تو اس سلسلے میں مہالانوبس سے پوچھا گیا۔ امتحان کے نظام میں بہت سے سوالوں کے پرچوں، سوالوں، طالب علموں استادوں وغیرہ کا تعلق ہوتا ہے۔ مہالانوبس نے ان عددوں پر بڑی احتیاط اور توجہ سے کام کیا اور نتیجے میں بہت سی سفارشیں کیں جن کی مدد سے امتحان کے نظام میں تبدیلیاں پیدا کی گئیں۔

اس مسئلے میں کامیابی حاصل کرنے کے بعد مہالانوبس نے دوسرے مضامین جیسے علم انسانیات (anthropology) وباؤں کا مطالعہ (epidemiology) مطالعۂ آبادی (demography) اور موسمیات (meteorology) وغیرہ میں بھی اسٹیٹس ٹکس استعمال کرنے کی کوشش کی چونکہ ان میں بھی بہت سے اعداد و شمار شامل ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر کسی علاقے کے کئی مخصوص مقامات پر ٹمپریچر، ہوا کا دباؤ (pressure) اور مرطوبیت (humidity) وغیرہ پہلے بڑی تعداد میں جمع کیے جاتے ہیں اور پھر ان پر مختلف اسٹیٹسٹکل طریقہ کاروں اور فارمولوں کے ذریعے کام کیا جاتا ہے اور ان کی بنیاد پر اس علاقے کے موسم کی پیشن گوئی کی جاتی ہے۔

مہالانوبس کی کامیابیاں دیکھ کر اور بہت سے شعبوں کے ذمہ دار افسروں نے اپنے مسائل کے حل تلاش کرنے کے لیے ان سے رابطہ قایم کیا۔ مثال کے طور پر 1922 میں جب شمالی بنگال میں ایک زبردست تباہی مچانے والا سیلاب آیا تو وہاں کے انجنیروں نے خیال ظاہر کیا

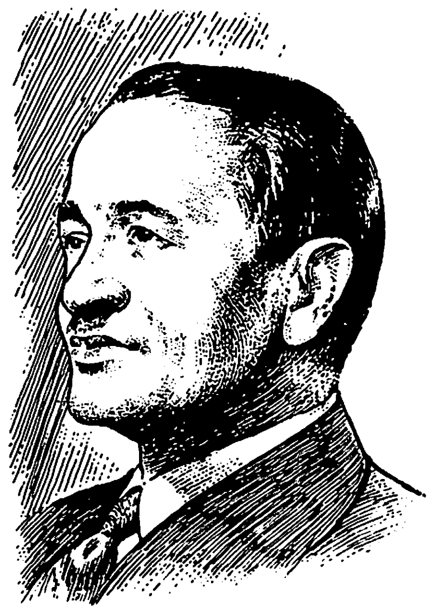
کہ دریاؤں کے تہیں اونچی ہونے کی وجہ سے یہ سیلاب آتے ہیں اس لیے ان کا علاج دریاؤں کے کناروں کو اونچا اٹھانا ہے، جو سرکار کو کرنا چاہیئے۔ مہالانوبس سے بھی مشورہ لیا گیا۔ پچھلے پچاس برس کی بارش اور آئے ہوئے سیلابوں کے اعداد وشمار کا بغور تجزیہ کرکے وہ مختلف نتیجے پر پہنچے۔ انہوں نے حکومت کو بتایا کہ نکاس کا صحیح انتظام کرنے سے دریاؤں میں بہاؤ یکساں رہے گا اور یہی کیا جانا چاہیے چونکہ یہی اس مسئلے کا واحد علاج ہے۔ چنانچہ جب ان کے مشورے پر عمل کیا گیا تو یہ کارگر اور کامیاب ثابت ہوا۔ اسٹیٹس ٹکس نے اپنی قدر و قیمت ثابت کردی۔ انہوں نے اڑیسہ میں آنے والے سیلابوں کا بھی اسی انداز میں تجزیہ کیا۔ ہیراکڈ ہائیڈرالک پروجیکٹ انہی کے اسٹیٹس ٹکل مطالعے اور تیجوں پر تیار ہوا ہے اور اسی طرح دامودر گھاٹی کا کثیرالمقاصد ہائیڈرو الیکٹرک پروجیکٹ ہے۔

ہندوستان کی آزادی کے بعد ملک کو بہت سے ترقیاتی منصوبے شروع کرنے تھے۔ یہاں اسٹیٹس ٹکس کا بہت کام ہونا تھا اس لیے مہالانوبس سے ہی مشورہ لیا گیا۔ 1958 میں انہوں نے National Sample Surveys (نیشنل سیمپل سرویز) کی بنیاد رکھی۔ "سیمپل سروے" کا مطلب ہوتا ہے کہ کسی بڑے مسئلے میں سے کچھ چھوٹا سا ایسا حصہ چن کر جس میں وہ ساری خصوصیتیں موجود ہوں، جو پورے مسئلے میں ہیں، گہرائی سے مطالعہ کرنا۔ ان کی پیش کی ہوئی کچھ تجویزوں کو دوسرے پنج سالا منصوبے میں شامل کیا گیا۔

آخر مہالانوبس کا خواب پورا ہوا۔ اسٹیٹس ٹکس ایک باقاعدہ مضمون کی حیثیت سے صرف یونیورسٹیوں میں پڑھائی ہی نہیں جارہی تھی بلکہ یہ ملک کی ترقی میں اپنا بڑا اہم کردار نبھارہی تھی۔ اسی دوران انہوں نے کلکتے میں انڈین اسٹیٹسٹیکل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ قایم کردیا۔ یہ انسٹی ٹیوٹ جس کی شاخیں ملک بھر میں پھیلی ہوئی ہیں اور جو نیشنل سیمپل سرویز چلاتا ہے، اس نے بہت تھوڑے سے عرصے میں ہی اپنی بین الاقوامی حیثیت بنالی۔

اسٹیٹس ٹکس کو مہالانوبس کی دین بہت اہمیت رکھتی ہیں۔ ان میں سے بہت سی چیزیں تو کورس کی کتابوں میں بھی شامل ہو چکی ہیں۔ جو طریقہ کار (ٹولس) انہوں نے ایجاد کیے جسے "مہالانوبس ڈسٹنس" (Mahalanobis distance) اور "فریکٹائل گرافیکل

اناليسيس" (Fractile graphical Analysis) کافی وسیع پیمانے پر استعمال ہوتے ہیں۔ اپنے بنیادی (اوریجنل) کام کے لیے انہیں 1945 میں رایل سوسائٹی کا فیلو منتخب کیا گیا۔ 79 برس کی عمر میں ان کا انتقال 1972 میں ہوا۔



ایس۔ ایس۔ بھٹناگر۔

راولپنڈی کے پاس (جو اب پاکستان میں ہے) ایک برطانوی کمپنی تیل کے لیے ڈرلنگ کا کام شروع کر رہی تھی کہ اس کے سامنے ایک ایسا مسئلہ کھڑا ہو گیا جس کے بارے میں کبھی سوچا بھی نہیں تھا۔ یہ دلدلی علاقہ تھا اور جو کیچڑ، مٹی ڈرلنگ سے نکل رہی تھی وہ وہاں کے نمکین پانی میں مل کر بالکل پتھر جیسی سخت ہو جاتی تھی اور اب آگے ڈرلنگ کرنا لگ بھگ ناممکن ہو جاتا تھا۔ چنانچہ کام روک دینا پڑا۔ کمپنی کے لیے یہ بڑی زبردست پریشانی تھی اور وہ کسی ایسے شخص کی تلاش میں تھے جو اس مسئلے کا حل نکال لے۔

آخر یہ مسئلہ شانتی سروپ بھٹناگر کے سامنے رکھا گیا۔ ایملش اور کولائڈ (Emulsions and colloids شیرے اور لیس دار چیزوں) کے کام میں ان کی بہت شہرت تھی۔

ایملشن (شیرا) اس رقیق کو کہتے ہیں جو دو ایسے رقیقوں سے مل کر بنا ہو جو ایک دوسرے سے علیحدہ نہ کیے جاسکیں۔ جیسے دودھ، جو پانی میں کچھ دوسرے اجزا اور چربی (فیٹ) کے گھل جانے سے بنتا ہے۔ "کولائڈ" (اسونت یا لھیس دار مادہ) کسی نمک کی پانی میں گھلی ہوئی گوند جیسی صورت ہوتی ہے۔ اس طرح کیچڑ کا یہ مسئلہ بھٹناگر کے لیے ریسرچ کا بڑا پسندیدہ میدان تھا اور فی الحقیقت انہوں نے اپنی لیاقت اس موقعے پر ثابت بھی کر دکھائی۔

پنجاب یونیورسٹی، لاہور (جو اب پاکستان میں ہے) میں اس مسئلے کے مطالعے کے بعد انہوں نے کمپنی کو مشورہ دیا کہ ڈرلنگ میں نکلنے والی کیچڑ میں ایک ہندوستانی گوند ملادیا جائے۔ یہ اس کیچڑ کو کم چپچپا کر دیتا تھا اور اس طرح اسے سخت ہونے سے روک دیتا تھا۔ اتنا آسان، اور اتنی تیزی سے پہنچے ہوئے اس حل نے کمپنی کے اعلیٰ افسروں کو حیران کر دیا۔ کمپنی بہت بڑے نقصان سے بچ گئی۔ اتنے کٹھن وقت پر کمپنی کی مدد کرنے کے لیے کمپنی نے انعام کے طور پر انہیں 1,50,000 روپیہ دیا تاکہ وہ پیٹرولیم پر اپنا کام جاری رکھیں۔

مگر بھٹناگر نے انعام کی رقم لینے سے انکار کر دیا۔ انہوں نے کمپنی کے سامنے تجویز رکھی کہ وہ یہ رقم پنجاب یونیورسٹی کو دے دے تاکہ وہ پیٹرولیم پر ریسرچ کا کام شروع کر سکے۔ اس طرح ایک نیا شعبہ شروع ہوا۔

جب پورے ملک میں یہ خبر پھیلی تو سائنس دانوں نے ان کی بہت تعریف کی۔ جنہوں نے بھٹناگر کو مبارکباد کے پیغام بھیجے ان میں سے ایک میگھ ناد ساہا مشہور سائنس داں بھی تھے۔ انہوں نے اپنے خط میں لکھا تھا۔ "ہندوستان میں لاکھوں کمانے والوں کی کمی نہیں ہے، لیکن اگر ان میں سے کچھ لوگ بھی آپ جیسے ایک معمولی استاد سے تھوڑی سی بھی ترغیب حاصل کرنا سیکھ لیں تو، میرے خیال میں، اس ملک کی سائنسی اور اخلاقی ترقی بہت تیز ہو جائے گی۔ صرف ایک سچے ریسرچ کرنے والے کے دل میں ہی اس بات سے کچھ درد پیدا ہو سکتا ہے کہ ہمارے ملک میں کتنی صلاحیتیں اور توانائیاں صرف مالیات نہ ہونے کی وجہ سے ضائع ہو رہی ہیں۔" فی الحقیقت بھٹناگر اس ملک کے سائنسی اداروں کے معماروں میں ایک اعلیٰ حیثیت رکھنے والے مانے جاتے ہیں۔

بھٹناگر نے موم سے بو ختم کرنے، کیروسین (مٹی کا تیل) کو صاف کر کے اس کے شعلے کو بڑھانے اور تیل صاف کرنے کی صنعت میں جو کچھ بچتا ہے (تلچھٹ) کو کارآمد بنانے کے سلسلے میں ریسرچ کی۔ ان کی پیٹنٹ کرائی ہوئی چیزوں سے جو رقم ملتی تھی اس کا بھی بڑا حصہ وہ پنجاب یونیورسٹی میں تحقیق کے کاموں میں سہولتیں بڑھانے کے لیے دے دیتے تھے۔ وہ اس خیال پر یقین رکھتے تھے کہ سائنس اور ٹیکنالوجی پیسہ بنانے یا ذاتی فائدہ حاصل کرنے کے لیے نہیں ہیں۔

بھٹناگر 21 فروری 1894 کو شاہ پور میں پیدا ہوئے تھے جو اب پاکستان میں ہے۔ ان کے والد کا انتقال اس وقت ہوگیا تھا جب یہ صرف آٹھ مہینے کے تھے اس لیے ان کی پرورش ان کے نانا کے یہاں ہوئی جو ایک انجنیر تھے اس لیے ان میں سائنس سے لگاؤ پیدا ہوا۔ بچپن میں انھیں میکانکی کھلونوں کے کھیل، بجلی کی بیٹریاں بنانے اور دھاگوں سے ٹیلیفون بنانے میں بہت دلچسپی رہتی تھی۔

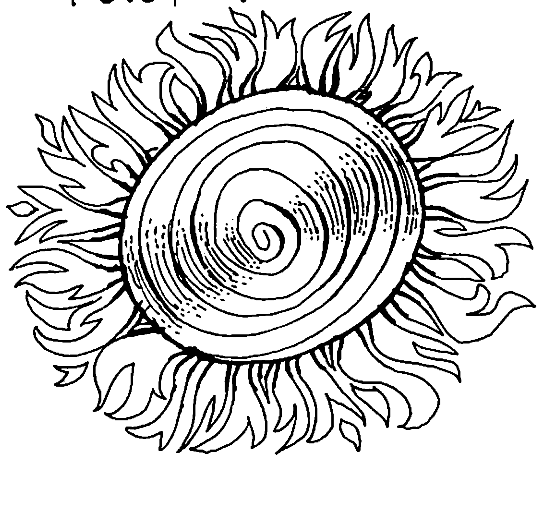
اپنی ننھیال سے انھیں شعروشاعری سے دلچسپی کی صلاحیت بھی ملی۔ کالج دور میں انھوں نے ایک ایک ایکٹ والا اردو ڈراما، کراماتی، لکھا اور ایک مقابلے میں پہلا انعام حاصل کیا۔ کئی میدانوں میں یہ بہت ممتاز حیثیت رکھتے تھے ۔۔۔ ادبی، سائنسی، ڈرامہ اور سماجی کام۔ انھوں نے باہررہ کر "ایملشن" پر تحقیق کی اور 1921 میں لندن یونیورسٹی سے ڈی۔ ایس۔ سی۔ کی ڈگری حاصل کی۔ ایملشن، کولائڈ اور صنعتی کیمسٹری پر بے حد قابل قدر کام کرنے کے علاوہ ان کی بنیادی دین مقناطیسی کیمسٹری (میگنیٹو کیمسٹری Magneto Chemistry) کے میدان میں ہے۔ انھوں نے مقناطیسی طاقت کو کچھ کیمیاوی اجزا کے متعلق اور کیمیاوی رد عمل کی معلومات حاصل کرنے میں ایک طریقۂ کار (ٹول) کے طور پر استعمال کیا۔ مشہور "بھٹناگر۔ ماتھر تداخل ترازو" (Interferencebalance) جس کا انھوں نے ایک طبیعات داں آر۔ این ماتھر کی شرکت میں خاکہ تیار کیا اور بنایا، اس قسم کے مطالعوں میں بے حد کارآمد ہے۔ برطانیہ کی ایک کمپنی نے اس ترازو کو عالمی فروخت کے لیے تیار کیا۔

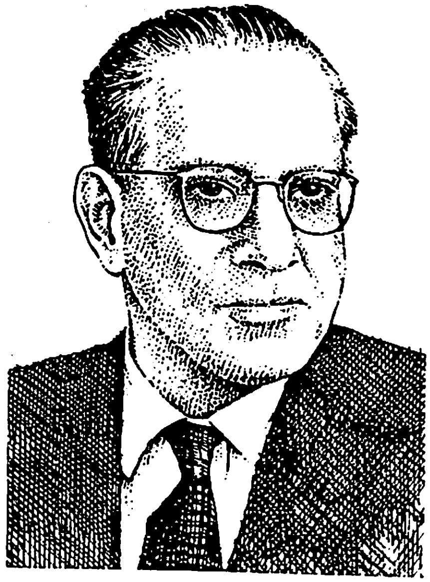
جب دوسری جنگ شروع ہوئی تو حکومت نے بھٹناگر کو اس ادارے کا ڈائرکٹر مقرر کیا جو بعد میں "کاؤنسل آف سائنٹفک اینڈ انڈسٹریل ریسرچ" کے نام سے جانا جاتا ہے۔ اس ادارے

کا مقصد سائنسی لیبوریٹریوں میں ہونے والی تحقیقوں کو صنعتوں میں استعمال کرکے پیداوار بڑھانا اور ان میں بہتری پیدا کرنا تھا۔ اب بھٹناگر کے پاس اپنے خوابوں کو پورا کرنے کا موقع تھا۔ جنگ کے سلسلے کے کاموں میں بھٹناگر نے اپنی لیبوریٹری میں گیس سے متاثر نہ ہونے والے کپڑے اور ردی اور بیکار سامان سے پلاسٹک کا سامان اور ایسے ڈبے بنائے جو توڑے پھوڑے نہ جاسکیں۔

اپنے سائنسی اہم کاموں اور دین کے لیے 1943 میں انہیں رایل سوسائٹی کا فیلو منتخب کیا گیا۔ پھر جب ملک آزاد ہوا تو بھٹناگر نے وزیر اعظم جواہر لال نہرو کی ہمت افزائی سے ملک میں سائنس اور ٹیکنالوجی کی بنیاد رکھنے کا کام شروع کیا۔ ملک میں ریفائنریز (تیل صاف کرنے کے کارخانے) لگانے، ٹٹنیم اور زرکونیم جیسی نئی دھاتوں کی پیداوار کے نئے کارخانے قایم کرنے، اور ایٹمی معدنیات اور تیل کے ذخیروں کی کھوج کے لیے سروے کرنے کے منصوبے بنانے کے لیے بھی بھٹناگر ہی ذمے دار ہیں۔

پہلی جنوری 1955 کو اپنے انتقال سے پہلے بھٹناگر 12 ایسی قومی پیمانے کی تجربہ گاہیں قایم کرچکے تھے جو نوجوان سائنس دانوں کو، جنہوں نے تازہ تازہ یونیورسٹی چھوڑی ہے، ملک سے باہر جائے بغیر ریسرچ کے کام کے موقعے فراہم کرتی ہیں۔ ان کے اعزاز میں کاؤنسل آف سائنٹفک اینڈ انڈسٹریل ریسرچ ہر سال "سائنس اور ٹیکنالوجی کے لیے شانتی سروپ بھٹناگر اوارڈ" تقسیم کرتی ہے۔ اس میں ان سائنس دانوں کو جو سائنس، انجنیرنگ اور ٹیکنالوجی میں غیر معمولی ممتاز کام انجام دیتے ہیں 50,000 روپیے کی رقم دی جاتی ہے۔





ٹی۔ آر۔ سیشادری

1927 میں ایک نوجوان نے مانچسٹر یونیورسٹی میں رابرٹ رابنسن کی رہنمائی میں ریسرچ شروع کی۔ رابنسن کو بعد میں نوبل پرائز بھی ملا۔ پہلے چند مہینوں میں نوجوان کی آزمائش کا موقع آگیا۔ اس سے لیبوریٹری میں کچھ وہ کیمیائی مرکب (کیمیکل کمپاؤنڈ) تیار کرنے کو کہا گیا جو گلاب اور ایک اور پھول میں پائے جاتے ہیں۔

یہ دیکھ کر کہ یہ طالب علم اس قسم کے کام سے واقف نہیں ہے رابنسن نے مشورہ دیا کہ اسے کوئی آسان سا پروجیکٹ لے لینا چاہیئے۔ مگر نوجوان نے کہا کہ وہ اس وقت تک اس پروجیکٹ کو نہیں چھوڑے گا جب تک وہ ایک بار اس کام کو پورا کرنے کی پوری کوشش نہ کرلے۔ اور پھر جب کئی مہینے کی سخت محنت کے بعد اس نے وہ کام کامیابی کے ساتھ پورا کیا تو ہر شخص حیران رہ گیا۔ رابنسن کی آزمائش میں ایک بار پورا اترنے کے بعد وہ متواتر آگے ہی بڑھتا چلا گیا۔

یہ نوجوان تھے تروونکٹا راجندر سشادری جنہیں ہندوستان میں آرگینک کیمسٹری (نامیاتی کیمیا) کی بنیاد رکھنے والوں میں سے ایک مانا جاتا ہے۔ انہوں نے پوری زندگی سخت

محنت کی۔ ان کی رہنمائی میں پی۔ ایچ۔ ڈی کرنے والوں کی تعداد 150 ہے جو فی الحقیقت ایک رکارڈ ہے۔ انہوں نے 1,100 تحقیقی مقالے (ریسرچ پیپرس) لکھے۔ جوانی کی عمر میں ہی انہوں نے آندھرا یونیورسیٹی،والٹائر میں کیمسٹری کا شعبہ تیار کیا۔ پھر دہلی یونیورسٹی کے کیمسٹری کے شعبے کو سنبھالا اور اسے نباتیاتی پیداوار کی کیمیا (کیمسٹری آف پلانٹ پروڈکٹس) کے میدان میں بین الاقوامی معیار تک پہنچادیا۔ 1960 میں انہیں رایل سوسائٹی کا فیلو منتخب کرلیا گیا۔

سیشادری 3 فروری 1900 کو لیٹالائی، تامل ناڈو کے ایک غریب مگر دین دار خاندان میں پیدا ہوئے تھے۔ سری رنگم اور تریچوراپلی کے مذہبی ماحول نے، جہاں ان کا بچپن گزرا، ان پر زندگی بھر کے لیے بڑا گہرا اثر چھوڑا اور یہ اس بات کو کبھی نہ بھولے کہ راما کرشنا مشن نے ان کی کالج کی تعلیم کے اخراجات برداشت کیے تھے۔

مدراس یونیورسیٹی میں لائق استادوں کی رہنمائی میں کالج کے زمانے میں ان میں کیمسٹری سے دلچسپی پیدا ہوئی اور پروان چڑھی۔ ریسرچ کے سلسلے میں انہیں وہاں کئی انعامات اور وظیفے بھی ملے اور پھر 1927 میں یہ اعلیٰ تعلیم حاصل کرنے مانچسٹر یونیورسٹی چلے گئے۔ جب یہ واپس لوٹے ہیں تو انہیں کہیں بھی بہت اچھی نوکری مل سکتی تھی مگر انہوں نے زندگی بھر کے لیے کم پیسوں والا کام پسند کیا۔ یعنی ریسرچ کرنا اور پڑھانا۔

پھول کو کیا چیز خوبصورت بناتی ہے؟ ظاہر ہے اس کے رنگ، مگر پھول کو لال اور پیلے رنگ کا بنانے میں کون سے کیمیائی کمپاونڈ کام کرتے ہیں۔ کون سے کیمیکل کمپاؤنڈ (کیمیائی مرکب) کسی پھول یا بیج کو کسیلا بنادیتے ہیں؟۔ وہ کون سے کیمیکل کمپاؤنڈ ہیں جو ساگوان (ٹیک) کی لکڑی میں یہ خصوصیت پیدا کردیتے ہیں کہ اس میں کیڑا نہیں لگتا؟ کچھ پودوں میں کچھ زہریلے یا کچھ میں کارآمد مادے پائے جاتے ہیں۔۔ وہ کیا ہیں؟ سیشادری نے جن سوالوں یا مسئلوں پر کام کیا وہ اسی قسم کے تھے۔

سیکڑوں پودوں پر ان کی ریسرچ سے نئے کیمیکل کمپاؤنڈ دریافت ہوئے۔ انہوں نے ان کی کیمیائی ساخت کا مطالعہ کیا اور پھر انہیں لیبوریٹری میں پیدا کرنے کی کوشش کی۔ انہوں نے

ان کی کیمیائی ترکیب (کمپوزیشن) اور ان کی نباتیاتی تقسیم کے درمیان بھی ربط قایم کرنے کی کوشش کی۔

سیشادری لائیکن (کائی) (Lichens) جو ایک فنگی (سمارو غ) (fungus) گھاس ہوتی ہے، اس کی کیمسٹری کے ماہر مانے جاتے تھے۔ انہوں نے اس میں صرف نئے مرکبات ہی دریافت نہیں کیے بلکہ انہوں نے اس کا بھی مطالعہ کیا کہ یہ صندل کے پیڑوں کو کس طرح نقصان پہنچاتے ہیں اور آثار قدیمہ کی یادگاروں کو کیسے برباد کرتے ہیں اور اس نقصان کی روک تھام کے کیا طریقے ہیں۔ ان کی کچھ دریافتیں زراعت اور میڈیسین میں بہت کارآمد ثابت ہوئیں۔

سیشادری کو خدا پر بڑا گہرا عقیدہ تھا۔ ان کا کہنا تھا کہ سائنس، فلسفہ اور مذہب اگر صحیح طور پر سمجھ لیے جائیں تو یہ ایک ہی چیز ہیں۔ انہوں نے دہلی یونیورسٹی میں "ویدانت سمتی" قایم کی اور یہ روحانی اور کلچرل لکچروں اور بحث مباحثوں میں بھی حصہ لیتے تھے۔ ان کا انتقال 1975 میں ہوا۔

ڈی۔ آر۔ کپریکر

میتھمیٹکس دل پسند کھیل بھی ہو سکتا ہے، بس بات یہ ہے کہ بہت کم لوگ اتنا سیکھ پاتے ہیں کہ وہ یہ کھیل کھیل سکیں۔ مگر دتاترایا رام چندر کپریکر ضرور ایسے شخص تھے کہ جو بچپن میں

ہی اس کے کھلاڑی بن چکے تھے۔ اور اس کھیل کھیل میں اگر انہوں نے کچھ اہم دریافتیں بھی کرلیں، تو یہ بس اتفاق تھا۔ ان میں سے ایک دریافت جس کے لیے ہندوستان کے باہر وہ سب سے زیادہ جانے جاتے ہیں وہ کپریکر کونسٹنٹ (Kaprekar constant) کہلاتی ہے۔

کپریکر 17۔ جنوری 1905 کو بمبئی کے پاس دھانو نام کی جگہ پیدا ہوئے تھے۔ جب یہ صرف آٹھ سال کے تھے تو ان کی ماں کا انتقال ہوگیا۔ ان کے والد جو ایک معمولی کلرک تھے، انہوں نے اپنے بس بھر ان کی اچھی پرورش کی۔ ظاہر ہے کلرک بہت زیادہ میتھمیٹکس تو نہ جانتے ہوں گے مگر نجوم یا جیوتش (ایسٹرالوجی) ان کا شوق تھا اور انہوں نے اپنے بچے کو وہ ضرور سکھا پڑھا دیا تھا۔

نمبروں یا عددوں کی دنیا میں کپریکر ایسٹرالوجی کے راستے ہی پہنچے۔ جوڑ گھٹا اور حساب کتاب میں انہیں بڑا مزہ آتا تھا۔ انہوں نے ریاضی کے مسئلوں کو حل کرنے کے لیے چھوٹے سے چھوٹے طریقے نکالنے کی کوشش کی۔ یہ گھنٹوں بیٹھے میتھمیٹکس کے معمے اور گتھیاں سلجھاتے رہتے تھے۔ 1927 میں انہیں میتھمیٹکس میں ایک بنیادی (اوریجنل) کام کے لیے "آر۔ پی۔ پرانجپے میتھمیٹکل پرائز" ملا 1929 میں انہوں نے فرگوسن کالج، پونہ سے بی۔ ایس۔ سی۔ کیا اور ایک اسکول میں استاد ہوگئے۔

کاپریکر کونسٹنٹ (Kaprekar constant) کیا ہے، جو انہوں نے 1946 میں دریافت کیا تھا؟ یہ ایک عدد 6174 ہے۔ یہ دیکھنے کے لیے کہ یہ کس طرح مستقلہ ہے کوئی بھی چار ہندسوں والا عدد لیجیے جس میں ہر ہندسہ مختلف ہو۔ اب ان ہندسوں کو کم ہوتی ہوئی ترتیب میں لکھیے۔ پھر ایک نیا عدد بنانے کے لیے اس کی ترتیب کو پلٹ دیجیے۔ نئے عدد کو پہلے عدد میں سے گھٹا دیجیے۔ جو کچھ باقی بچے اس کے ساتھ بھی اس عمل کو دہرایئے۔ آخر میں آٹھویں یا اس سے زیادہ اقدام کے بعد 6174 حاصل ہوجائے گا پھر یہ عدد اپنے آپ کو دوبارہ پیدا کرے گا۔

اس وقت یہ عمل سیدھا سا لگتا ہے لیکن اس کانسٹنٹ (مستقلہ) کو معلوم کرنے یا اس تک پہنچنے میں کپریکر نے تین سال پوری لگن اور صبر سے محنت کی۔ انہوں نے ایک چھوٹے عدد

سے حساب شروع کیا اور آگے بڑھتے رہے آخر وہ اس کانسٹنٹ مستقلہ پر پہنچ ہی گئے۔

اعداد کا ایک مجموعہ جسے سیلف نمبر (ذاتی اعداد) کہتے ہیں انہی کے نام سے پہچانا جاتا ہے۔ یہ ایک طرح سے اپنے آپ پیدا ہونے والے اعداد ہیں۔ کپریکر اپنی ایک اور اہم دین، ڈیملو اعداد اور تفریحی ریاضی کے مسئلوں کی وجہ سے بھی پہچانے جاتے ہیں۔

کاپریکر کا انتقال 1988 میں ہوا۔

سی۔ آر۔ راؤ

1941 میں ایک نوجوان چشمہ لگائے کلکتہ میں نوکری کی تلاش میں آیا۔ اس کے پاس آندھرا یونیورسٹی کی فرسٹ کلاس ایم۔ اے میتھمیٹکس کی ڈگری تھی۔ چونکہ اسے ریسرچ کی آسانیاں کہیں میسر نہیں آرہی تھیں اس لیے وہ کوئی بھی پیشہ اختیار کرنے کے لیے تیار تھا۔ اتفاق سے اس کی ملاقات انڈین اسٹیٹس ٹیکل انسٹی ٹیوٹ کے ایک طالب علم سے ہوگئی۔ حالانکہ اس نے اس انسٹی ٹیوٹ کا نام بھی نہیں سنا تھا لیکن صرف تجسس میں وہ انسٹی ٹیوٹ دیکھنے جانے کے لیے تیار ہوگیا۔ پریسیڈنسی کالج کے تین کمروں میں، جہاں اس وقت انسٹی ٹیوٹ کام کررہا تھا، جو کچھ اس نوجوان نے دیکھا اسے بے حد دلچسپ محسوس ہوا۔

جوڑ گھٹا کرنے والی مشینوں (کیلکولیٹنگ مشین) کی کھڑکھڑاہٹ اور دیواروں پر لگے رنگین چارٹ جن سے طرح طرح کے اعداد و شمار کا ایک نگاہ میں اندازہ ہو جاتا تھا۔ ان سے اس میں بھی شوق ابھرا۔ اس نے فوراً اپنے والد پر زور ڈالا کہ وہ اسے اس انسٹی ٹیوٹ سے اسٹیٹس ٹکس میں ایم۔ اے۔ کرنے کی اجازت دے دیں۔ اس نے بڑے اعزاز اور سنہری تمغے کے ساتھ یہ کورس پاس کیا۔

یہ نوجوان تھے کالیم پوڈی رادھا کرشنا راؤ جو بعد میں بہت مشہور ماہر اسٹیٹس ٹکس (اسٹیٹس ٹیشین Statistician) ہوئے۔ 10 ستمبر 1920 کو ان کی پیدائش کرناٹکا میں باڈاگالی کے مقام پر ہوئی تھی۔ ان کے والدین نے ان کا نام رادھا کرشنا اس لیے رکھا تھا کہ یہ کرشن جی کی طرح ان کی آٹھویں اولاد تھے۔ انہوں نے آندھرا پردیش میں کئی اسکولوں میں شروع کی تعلیم حاصل کی اور کالج کی تعلیم کے لیے یہ وشاکھا پٹنم چلے گئے۔ اسکول اور کالج میں انہوں نے کئی انعامات اور وظیفے بھی حاصل کیے۔ حالانکہ انہیں فزکس میں گہری دلچسپی تھی مگر ان کے والد نے انہیں میتھمیٹکس لینے کے لیے تیار کرلیا چونکہ ان کا خیال تھا کہ یہ مضمون ہندوستانی روایات میں شامل ہے۔

اسٹیٹس ٹکس کی دنیا راؤ کے نام سے سب سے پہلے 1945 میں اس وقت متعارف ہوئی جب انہوں نے تخمینوں کا نظریہ (تھیوری آف ایسٹی میشن Theory of estimation) پیش کیا۔ اس نظریے کے ذریعے اگر کسی چیز کے بارے میں بہت سے اعداد و شمار ہوں تو ان کی مدد سے ایک انجان یا نامعلوم مقدار بھی معلوم کی جاسکتی ہے۔ پھر اس کے بعد انہوں نے بہت سے اسٹیٹس ٹکل طریقۂ کار (ٹول) بھی ابھارے۔ ان کے فارمولے اور تھیورم۔۔۔ جیسے "کریمر۔ راؤان اکوالٹی (Cramer_Rao inequality) فشر۔ راؤ تھیورم (Fisher_Rao theorem) اور "راؤ۔ بلیک ویلیزیشن (Rao_Blackwellisation) اب اسٹیٹس ٹکس کی کسی بھی معیاری کتاب کا حصہ ہوتے ہیں۔

راؤ اسٹیٹس ٹکس کو "بے حد انسانی سائنس" مانتے ہیں۔ جو چیز عددوں یا نمبروں کا مجموعہ

معلوم ہوتی ہے وہ عام زندگی میں بڑی اہمیت رکھتی ہے۔ مثال کے طور پر "تجربات کے ڈیزائن" بنانے میں قائمۃ الزاویہ والی صفوں کے ان کے اپنے طریقۂ کار نے صنعت کی پیداوار کو انتہا تک پہچانے میں بہت مدد کی۔ ملٹی ویریٹ انالیسس (کئی متغیروں کی تحلیل) میں ان کی دین کا استعمال طبی تشخیص، پودوں کی افزائش اور بائیومیٹری میں ہوسکتا ہے۔ بائیومیٹری، حیاتیات میں پیمائش، جیسے قد، سر کا سائز، دُم کا سائز اور پھولوں کی جیومیٹری جیسے کاموں کا میتھمیٹیکل مطالعہ ہے۔

راؤ جس زمانے میں کیمبرج میں پی۔ ایچ۔ ڈی۔ کر رہے تھے (1948) تو انہوں نے انسانیات (انتھروپولوجی) کے مطالعے میں اسٹیٹس ٹکل طریقۂ کار (میتھڈ) استعمال کیے۔ انہوں نے ایک افریقی نسل کے جسمانی ڈھانچوں کی پیمائش کی تاکہ اسٹیٹس ٹکس کے ذریعے اس نسل کی ابتدائی جگہ معلوم کی جاسکے۔ 1965 میں انہوں نے مشہور عالم اسٹیٹس ٹیشین رونالڈ اے۔ فشر کے ساتھ ایک جینیٹک (نسلی) مسئلے پر کام کیا۔ اسٹیٹس ٹکس کا استعمال کرکے انہوں نے چوہوں میں کروموسومس (لونی جسم) کا نقشہ تیار کیا۔

اپنے اہم کارناموں کے لیے راؤ کو ایس۔ ایس۔ بھٹناگر اوارڈ، میگھناد ساہا میڈل، اور گائی میڈل ملے اور 1967 میں رایل سوسائٹی کے فیلو منتخب ہوئے۔

راؤ نے اسٹیٹس ٹکس پر آدھے درجن سے زیادہ کتابیں بھی لکھیں۔ ان کی کتاب Linear statistical Inference and its Applications کا کئی زبانوں میں ترجمہ بھی ہوا۔ یہ آج کل (87-1986) انڈین اسٹیٹس ٹکل جنرل "سنکھیا" کے ایڈیٹر ہیں۔

جی۔ این۔ راماچندرن

جب 1952 میں مدراس یونیورسٹی میں گوپالا سا مدرم نراینا راما چندرن کو، جو اس وقت صرف تیس برس کے تھے ڈپارٹمنٹ کا ہیڈ بنایا گیا تو کسی کو تعجب نہ ہوا۔ یہ سائنس کی دو زبردست شخصیتوں کے ساتھ کام کرچکے تھے ۔۔۔ سی۔ وی۔ رمن اور کیمبرج کے لارنس بریگ۔

راماچندرن نے صرف ڈپارٹمنٹ کے انتظامی معاملات کو ہی پوری باقاعدگی سے نہیں چلایا بلکہ ایک نیا مضمون "مالیکیولر بایوفزکس" (Molucular biophysics) بھی شروع کیا جو کسی زندہ جسم میں بہت بڑے مالیکیولس سے تعلق رکھتا ہے۔ کوئی بھی کیمیائی جُز (کیمیکل) مالیکول (سالموں) سے بنتا ہے۔ اور آج بھی کچھ سائنس داں انسانی جسم میں پیدا ہونے والے کچھ کیمیکل اجزا میں سالماتی تنظیم کو جاننے کی تلاش میں لگے ہوئے ہیں۔۔۔ مثال کے طور پر "پروٹینس"۔ اس زمانے میں نوبل انعام یافتہ لینس پالنگ نے کچھ پروٹینس میں مالیکیولی تنظیم کے سلسلے میں ایک نظریہ پیش کیا تھا اور بس اسی سے راماچندرن کے ذہن میں تحریک پیدا ہوئی اور انہوں نے اس میدان میں ریسرچ کرنے کا ارادہ کرلیا۔

سائنس کی تاریخ کے ماہر اور "کرسٹیلوگرافر" (Crystallographer) (کرسٹل (قلم)

بنانے کے ماہر) جے ڈی برنال جو اس زمانے میں ہندوستان آئے ہوئے تھے، ان کی تجویز پر راما چندرن نے کولاجن کی غیر واضح مالیکیولر ساخت (unclear molecular structure of collagen) پر ریسرچ شروع کردی۔ بہت سے مرکب اپنی اصلی حالت میں قلم (کرسٹل) کی شکل میں پائے جاتے ہیں۔

کولاجن انسانی جسم میں عام طور پر پایا جانے والا ایک پروٹین ہے جو کھال کے جوڑنے والے ٹشیوز (نسیجوں) میں ہڈیوں اور وتروں (ٹنڈنس tendons) اور دو بہت سے اعضا کے استروں میں موجود ہوتا ہے۔ چمڑا، مثال کے طور پر خالص کولاجن ہوتا ہے۔

مستقل کوششوں کے بعد راما چندرن اور ان کے طالب علموں نے کولاجن میں مالیکیولوں کی تنظیم کو آخر ثابت کر ہی دیا۔ اس کی تین پرتوں والی مرغولی (ہیلیکل) ساخت ہوتی ہے۔ آج اس اہم دریافت کے لیے راما چندرن دنیا بھر میں پہچانے جاتے ہیں۔ انہیں میگھ ناد ساہا میڈل، ایس۔ ایس۔ بھٹناگر اوارڈ، اور وٹومل میموریل پرائز، ملے۔ 1977 میں یہ رایل سوسائٹی کے فیلو منتخب ہوئے۔

بعد میں راما چندرن نے بنگلور کے انڈین انسٹی ٹیوٹ آف سائنس میں مالیکیولر بایوفزکس کا ایک یونٹ قایم کیا اور پھر اسے بڑھا کر بین الاقوامی سطح تک پہنچا دیا۔ کولاجن کے علاوہ انہوں نے اور ان کے طالب علموں نے بیالوجی کے اعتبار سے اہمیت رکھنے والے دوسرے بڑے مالیکیولوں کا بھی مطالعہ کیا، جیسے پروٹین، نیوکلک ایسڈس (nucleic auids) اور پولی سیکرائڈس (Polysaccharides) ۔۔۔ انہوں نے کچھ اور مختلف میدانوں میں بھی ریسرچ کی ہے ۔۔۔ کرسٹلس (قلم) سے موسمیات (میٹیورولوجی) اور کمپیوٹر سائنس تک۔

"آزاد، مضبوط اور بےچنل رہو" یہی راما چندرن کا اپنے طالب علموں کو مشورہ ہے، "یہ مت سوچو کہ چونکہ دوسرے لوگ کہتے ہیں اس لیے تم ہی غلط ہوگے۔ خود کو غلط اس وقت مانو جب تمہارا اپنا ذہن تمہیں غلط کہے۔"

دیویندر لال

22 نومبر 1973 کو شام 6 بجے (G.M.T گرین وچ مین ٹائم کے اعتبار سے) امریکہ کا خلاباز (ایسٹرونوٹ) ایڈورڈ گبسن سکائی لیب 3 سے ایک پیکٹ ہاتھ میں لیے باہر آیا۔ اسپیس کرافٹ کی باہری سطح (ہل (Hull) پر اپنی لائف لائن، (جس سے وہ بندھا ہوا تھا) کے سہارے سہارے رینگتا ہوا وہ کرافٹ کے ایک مقررہ مقام پر پہنچا اور اس پیکٹ کو اس سے اٹکادیا۔ 2 مہینے سے بھی زیادہ عرصے بعد 3 فروری 1974 کو ٹھیک اسی وقت وہ اس پیکٹ کو لینے پھر نکلا۔ یہ خلاء میں کی جانے والی کوئی مشق نہیں تھی بلکہ ایک سائنسی تجربہ تھا جس کی تجویز دیویندر لال اور ان کے ساتھی ایس۔ بسو اس نے امریکہ کے نیشنل ایئروناٹکل اینڈ اسپیس ایڈمنسٹریشن (NASA) نے کی تھی۔ یہ پیکٹ کائناتی شعاعوں (Cosmic Rays) کی کھوج کا ایک آلہ تھا۔ خلا میں کاسمک ریز کی مقدار ناپنا اس تجربے کا مقصد تھا۔

جب کاسمک ریز، جو خلا سے آتی ہیں، زمین کی سطح سے ٹکراتی ہیں یا سمندری سطح یا چاند یا کسی شہاب ثاقب (میٹرائٹ) کو چھوتی ہیں تو یہ کچھ نیوکلیائی تبدیلی پیدا کرتی ہیں اور جن چٹانوں کو یہ پار کرتی ہوئی گزرتی ہیں ان پر باریک باریک نشان (ٹریکس) چھوڑتی آتی ہیں۔ کچھ مختلف قسم

کی تکنیکیں استعمال کر کے ان "دستخطوں" (ان کے چھوڑے ہوئے نشانوں Signatures) کو شناخت کیا جاسکتا ہے۔ اور چونکہ اس وقت جب یہ نظام شمسی بن رہا تھا، یہ کاسمک ریز موجود تھیں تو چٹانوں پر ان کے کیے ہوئے ان دستخطوں کو اس دور کے سمجھنے کے کام میں بھی لایا جاسکتا ہے۔

لال نے ستاروں کے ٹکڑوں (میٹرائٹس)، اپولو، اور لونا مشن میں لائی ہوئی چاند کی چٹانوں اور سمندر کی تہہ سے اٹھائے ہوئے مواد کا بڑا گہرا اور بہت وسیع مطالعہ کیا تھا۔ انہوں نے ان کاسمک ریز "دستخطوں" کے ذریعے نظام شمسی میں گزرے ہوئے حادثات کو سمجھنے کی کچھ تکنیکیں بھی ایجاد کیں۔ ان کی دریافتوں مین سب سے اہم دریافت یہ ہے کہ کاسمک ریز کی شدت پچھلے کروڑوں سال میں وہی رہی ہے جو آج ہے۔

لال جو دنیا کے چنے ہوئے جیوفزیسسٹس (Geophysicists) (ماہر طبیعات ارض) میں سے ایک ہیں، احمد آباد کی فزیکل ریسرچ لیبوریٹری سے تعلق رکھتے ہیں۔ یہ کیلیفورنیا، یو۔ ایس۔ اے۔ کے اسکرپس انسٹی ٹیوشن آف اوشینوگرافی کے وزٹنگ پروفیسر بھی ہیں۔

لال 24 فروری 1929 کو بنارس میں پیدا ہوئے۔ اپنے اسکول کے دنوں میں یہ اپنا جیب خرچ سنگھار کا سامان اور خود اپنی تیار کی ہوئی روشنائی بیچ کر نکالا کرتے تھے۔ ان کا تعلق ٹاٹا فنڈمنٹل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ سے اس وقت قایم ہوا جب یہ صرف 20 سال کے تھے۔ ایک مشہور فزیسسٹ پروفیسر برنارڈ پیٹرس کی رہنمائی میں انہوں نے ریسرچ کے حیرتناک رازوں کو سمجھا۔ اسی لیے ان کے اس قول پر تعجب نہیں ہوتا کہ "ایک اچھے سائنس داں کو ایک اچھا پروفیسر چن کر پہلے اس سائنس کے بنیادی طریقۂ کار (میتھڈس) سیکھنے چاہئیں۔ صرف اس کے قدموں میں بیٹھنا ہی کافی نہیں ہے، بلکہ شاید ضروری بھی نہیں ہے۔"

اپنے اہم کارناموں کے لیے انہیں ایس۔ ایس۔ بھٹناگر اوارڈ 1967 میں اور کرشنن میڈل 1965 میں ملا۔ یہ یونائیٹڈ اسٹیٹس نیشنل اکیڈمی آف سائنسز، کے غیر ملکی ایسوسی ایٹ بھی ہیں اور یہ اعزاز سائنٹسٹ کو ملنا خاصی نایاب سی بات ہے۔

سی۔ این۔ آر۔ راؤ

جب گیارہ سال کے سی۔ این۔ آر۔ راؤ اور ان کی کلاس کے ساتھیوں نے سائنس میں نمایاں کامیابی حاصل کی تو ان کی کلاس کے استاد انہیں سی۔ وی۔ رمن سے ملانے لے گئے جنہیں نوبل انعام مل چکا تھا۔ تین گھنٹے تک رمن لڑکوں سے باتیں کرتے رہے اور انہیں اپنی لیبوریٹری بھی دکھائی۔

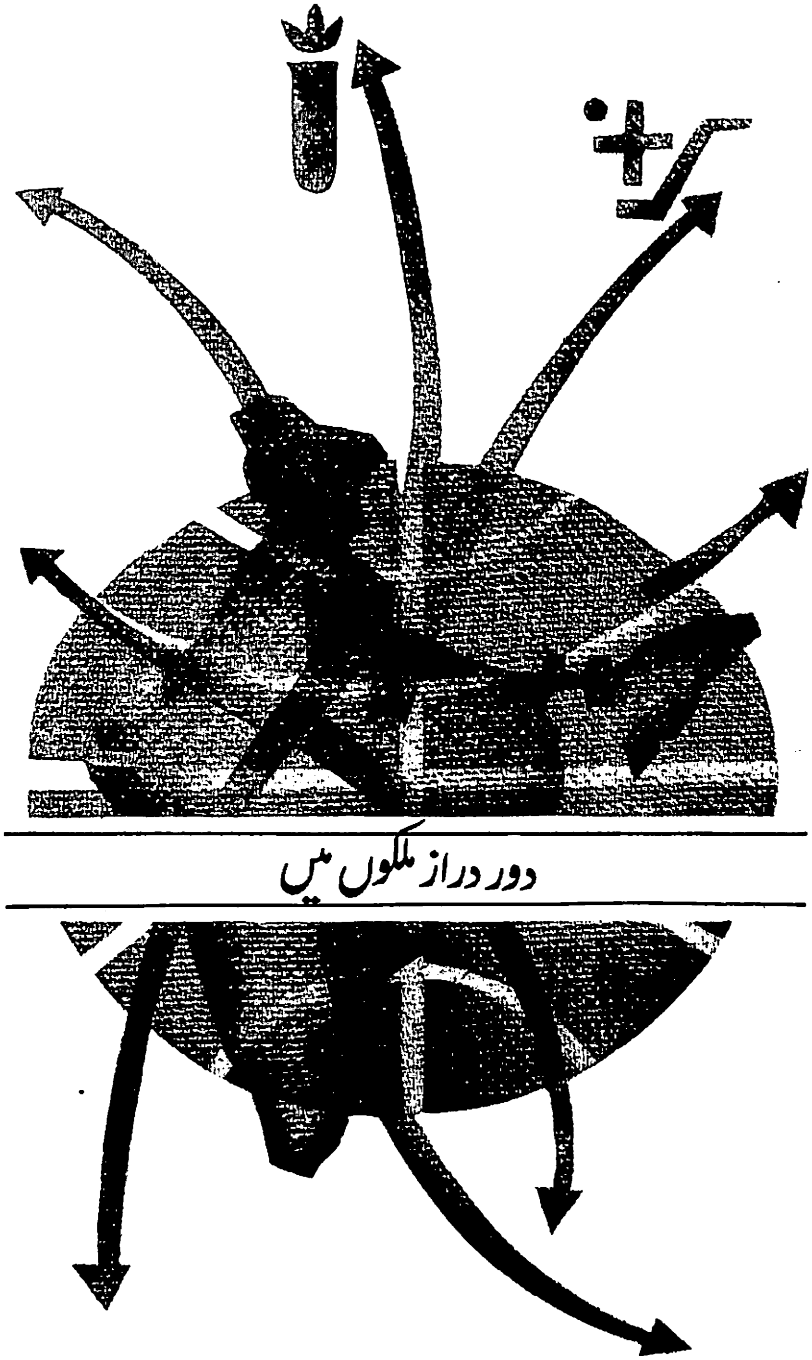
اس ملاقات نے راؤ پر کبھی نہ مٹنے والا اثر چھوڑا۔ انہیں سائنس کافی مزے دار چیز لگی۔ پھر ان کے والدین نے بھی سائنس لینے کی ترغیب دی۔ ان کے والد ان سے بڑے بڑے سائنس دانوں اور ان کی دریافتوں پر برابر بات کرتے رہتے تھے۔ چنانچہ بچپن سے ہی راؤ کے دل کو سائنس داں بننے اور ریسرچ کرنے کی لگن لگ گئی تھی۔

وہ آج بھی انڈین انسٹی ٹیوٹ آف سائنس، بنگلور میں ریسرچ ہی کرتے ہیں۔ کیمسٹری میں ان کے اہم کارناموں کے لیے انہیں بہت سے اعزاز اور انعام بھی مل چکے ہیں۔ 1982 میں انہیں رایل سوسائٹی کا فیلو بھی منتخب کرلیا گیا تھا۔

چنتامنی نگیسا رامچندر راؤ 30 جون 1934 کو پیدا ہوئے۔ ایم۔ ایس۔ سی۔ کرنے بنارس

یونیورسٹی جانے سے پہلے ان کی ابتدائی تعلیم بنگلور میں ہوئی۔ پھر یہ یو۔ ایس۔ اے۔ کی پرڈو (Purdue) یونیورسٹی سے پی۔ ایچ۔ ڈی۔ کرنے چلے گئے۔ یہاں انہوں نے نوبل انعام یافتہ ایچ۔ سی۔ براؤن کی رہنمائی میں اسپیکٹر وسکوپی (Spectroscopy) علم طیف شعاعوں کے بکھرنے کا مطالعہ کے بہت سے پہلوؤں پر کام کیا۔ ان کی تحقیق زیادہ تر سولڈ اسٹیٹ کیمسٹری (ٹھوس اشیاء کی کیمسٹری) تک محدود ہے۔ اسپیکٹر وسکوپی کے بڑے نازک اور پیچیدہ آلوں کو استعمال کرکے راؤ نے ٹھوس چیزوں کی اندرونی ساخت کو سمجھنے کی کوشش کی ہے۔ اس قسم کے مطالعے سے ایسے بالکل نئے ٹھوس (solids) پیدا کرنے میں مدد ملتی ہے جنہیں بالکل نئی خصوصیات کے ساتھ صنعتوں میں استعمال کیا جاسکتا ہے۔ پھر انہوں نے ٹھوس اشیاء میں خورد بینی سطح پر ہونے والے کچھ عملوں کا بھی مطالعہ کیا۔ اس قسم کے مطالعوں کے لیے انہوں نے انسٹی ٹیوٹ میں ہی اپنی ایک الگ تجربہ گاہ بنائی ہے۔

"سچی بات یہ ہے کہ سائنس میں کچھ کرتے رہنا نتیجے نکالنے سے بھی زیادہ پرلطف کام ہے۔" راؤ کا قول ہے۔



دور دراز ملکوں میں

آر۔ سی۔ بوس

بی۔ اے۔ کے امتحان میں کچھ دن ہی بچے تھے۔ راج چندر بوس اپنی کتابوں میں ڈوبے ہوئے تھے۔ ایسے میں ان کی بہن ایک مسئلہ لے کر آگئیں۔ مسئلہ نیا تو نہیں تھا مگر اسے حل کرنا فوراً ضروری تھا۔ پچھلے تین سال میں بوس کے ساتھ متواتر یہی ہورہا تھا۔ پریشانی پر پریشانی۔ پہلے ایک وبا میں ان کی ماں کا انتقال ہوا، پھر دو سال بعد والد بھی چل بسے۔

اس طرح 19 سال کی عمر میں ہی ان کے کندھوں پر ایک بھائی اور دو بہنوں کی پرورش کا بوجھ آگیا۔ تینوں ان سے چھوٹے تھے۔ گھر چلانے کے لیے انھوں نے ٹیوشن کیے اور خود اپنی تعلیم جاری رکھنے کے لیے انھوں نے وظیفے جیتے۔ مگر اس وقت فوراً پیسوں کا انتظام کرنا سچ مچ ٹیڑھا مسئلہ تھا۔ اس زمانے میں امتحان کی تیاری کے لیے انھوں نے ٹیوشن پڑھانے بھی بند کردیے تھے۔

پھر انھیں یاد آیا کہ ان کے والد کی الماری میں ابھی کچھ دوائیں بچی پڑی ہیں۔ جس میں کونین کی بھی ایک شیشی ہے۔ پہلی جنگ ابھی کچھ عرصے پہلے ہی ختم ہوئی تھی اس لیے ہندوستان میں دوائیں ملتی بھی نہ تھیں اور کافی مہنگی بھی تھیں۔۔ کونین کے ایک پوری بوتل نے ان کے

لیے اچھی خاصی رقم کا انتظام کر دیا۔ وقت ٹل گیا۔ راج چندر نے کامیابی کے ساتھ بی۔ اے۔ کر لیا۔
راج چندر بوس مدھیہ پردیش کے ہوشنگ آباد شہر میں 19 جون 1901 کو پیدا ہوئے تھے اور رہتک میں بچپن گزارا جہاں ان کے والد ڈاکٹر تھے۔ پہلی اولاد تھے اس لیے ان کے والد نے اپنی ساری امیدیں اور تمنائیں انہی سے جوڑ رکھی تھیں۔ وہ ہمیشہ انہیں کلاس میں فرسٹ پوزیشن پر دیکھنا چاہتے تھے۔ ایک بار جب آٹھویں کلاس میں جغرافیہ کے مضمون میں ان کے نمبر کلاس میں صرف دوسرے نمبر پر تھے تو انہوں نے راج چندر سے پوری 200 صفحوں کی جغرافیے کی کتاب رٹوا ڈالی۔

بچپن سے ہی بوس کو خالص ریاضی (پیور میتھمیٹکس) میں گہری دلچسپی تھی۔ 1925 میں دہلی کے ہندو کالج میں، جہاں سے انہوں نے اپلائیڈ میتھمیٹکس میں ایم۔ اے۔ کیا تھا، پیور میتھمیٹکس مضمون کا کورس ہی موجود نہیں تھا۔ چنانچہ سیٹھ کیدار ناتھ گوئنکا، جن کے چھوٹے بھائی کو انہوں نے پڑھایا تھا، ان کی مدد سے سیٹھ کیدار ناتھ گوئنکا، جن کے چھوٹے بھائی کو انہوں نے پڑھایا تھا، ان کی مدد سے یہ کلکتہ چلے گئے۔ وہاں ان کی ملاقات اتفاق سے شیاما داس مکھرجی سے ہوئی جو خود ریاضی داں تھے، جنہوں نے انہیں صرف ایک کمرہ اور اپنی لائبریری استعمال کرنے کی اجازت ہی نہیں دی بلکہ انہیں "میتھمیٹکس کی حقیقی روح" سمجھنے میں بھی مدد کی۔

1927 میں انہوں نے "پیور میتھمیٹکس" میں ایم۔ اے۔ پاس کر لیا مگر انہیں کوئی ملازمت نہ مل سکی۔ انہیں ہر جگہ زیادہ قابلیت (overqualified) رکھنے کی وجہ سے رد کر دیا جاتا تھا۔ انہیں اور ان کے خاندان کو انہیں پیسوں میں گزارا کرنا ہوتا تھا جو یہ ٹیوشن پڑھا کر کماتے تھے۔ زندگی مشکل تو ضرور تھی مگر یہ اسی صورت میں جیومیٹری میں اپنی ریسرچ کا کام آگے بڑھاتے رہے۔

پھر 1932 میں ان کی زندگی میں موڑ آیا۔ ان کی جیومیٹری کی ریسرچ پر پی۔ سی۔ مہالانوبس کی نگاہ پڑی جنہیں انڈین اسٹیٹسٹکل انسٹی ٹیوٹ کے لیے ایک جیومیٹری کے ماہر کی ضرورت تھی۔ بوس اس انسٹی ٹیوٹ میں نوکری کرتے ہوئے کافی ہچکچا رہے تھے کیونکہ یہ اسٹیٹس ٹکس

کے بارے میں مشکل سے ہی کچھ جانتے تھے۔ مگر مہالانوبس نے یقین دلایا کہ وہ ان کی رہنمائی کریں گے۔

کتابیں پڑھ کر طالب علموں کو پڑھا کر اور ریسرچ پیپرس دیکھ دیکھ کر بوس نے اسٹیٹس ٹکس کے بنیادی نکتوں پر بھی مہارت پیدا کرلی۔ انہوں نے جتنے عرصے وہ انسٹی ٹیوٹ میں رہے، خود انسٹی ٹیوٹ کو بھی قابل قدر خدمات دیں۔

1949 میں وہ یو۔ ایس۔ اے۔ چلے گئے اور یونیورسٹی آف نارتھ کیرولینا میں اسٹیٹس ٹکس کے پروفیسر کی حیثیت سے کام کرنے لگے۔ وہ اپنے وطن سے پیسے کے لالچ میں باہر نہیں گئے تھے۔ یہ اس لیے تھا کہ انہیں ایک ایسی ملازمت کی پیش کش کی گئی تھی جس میں انہیں سارے وقت میتھمیٹکس کے کام میں ہی مصروف رہنا تھا۔ کچھ عرصے بعد یہ کولوراڈو یونیورسٹی میں میتھمیٹکس اور اسٹیٹس ٹکس دونوں کے پروفیسر ہوگئے۔

بوس کی دو ایجادوں نے انہیں کافی شہرت بخشی۔ اپنے ایک طالب علم کے ساتھ کام کرتے ہوئے انہوں نے یہ ثابت کردیا کہ سوئٹزرلینڈ کے اٹھارویں صدی کے مشہور ریاضی داں لیونارڈ یولر کا مشہور گمان (mathematical conjecture) صحیح نہیں تھا۔ پھر ایک اور طالب علم کے ساتھ کام کرتے ہوئے انہوں نے ٹیلی مواصلات (telecommunication) کے لیے کچھ نئے اشارے یا علامات (codes) دریافت کیے۔ ہر شخص "مورس کوڈ" (Mores Code) کو جانتا ہے جو کچھ ڈاٹس، (نقطوں) اور ڈیش، (چھوٹی لکیروں) پر مبنی ہوتا ہے اور وائرلیس ٹیلی گراف کے نظام میں اسی کے ذریعے دور دور پیغامات بھیجے جاتے ہیں۔ لیکن کبھی کبھی پیغامات میں ایک غلطی پیدا ہوجاتی ہے جس کی وجہ سائنس داں شور (noise) بتاتے ہیں۔ اس غلطی کو پیغام موصول کرتے وقت "بوس۔ رے چودھری کوڈس" ٹھیک کردیتے ہیں۔

1976 میں بوس کو امریکہ کا سب سے بڑا وہ اعزاز حاصل ہوا جو وہاں سائنس دانوں کو دیا جاتا ہے۔ یہ یو۔ ایس۔ اکیڈمی آف سائنسز کے فیلو منتخب ہوگئے۔

یلپّا راگاڈا سبّارو

ان کا خیال تھا کہ بنی نوع انسان کی خدمت کسی بیمار کو دوا دینے سے کہیں زیادہ کسی بیماری کا علاج تلاش کرنے یا میڈیسن میں نئی دریافتیں کرنے سے ہو سکتی ہے۔ اس لیے انہوں نے اپنی زندگی میں ایک کے بعد ایک بیماری اور اس کے علاج کو سنبھالا اور اس سلسلے میں کبھی کبھی انہوں نے بڑی بنیادی دریافتیں کیں اور کبھی معمولی باتیں کھوج نکالیں۔ کسی بھی دریافت کے سلسلے میں یہ اس کا سہرا عام طور پر اپنے ساتھ کام کرنے والوں یا اپنے سے سینیر کام کرنے والوں کے سر رکھ دیتے تھے، جس سے انہیں خود کچھ حاصل نہیں ہوتا تھا۔ خود انہیں اپنی پبلسٹی یا عام لوگوں کی نظروں میں آنے سے بھی کوئی دلچسپی نہ تھی بلکہ یہ اسے روکتے ہی تھے لیکن اپنے ساتھیوں کو اس کے لیے اکساتے اور آگے بڑھاتے تھے۔ اسی لیے جب 1948 میں ان کا انتقال ہوا تو انہیں کوئی شخص۔۔۔ یہاں تک کہ یونائیٹڈ اسٹیٹس میں بھی، جہاں انہوں نے ساری زندگی کام کیا۔۔۔ انہیں، یا انہوں نے جو کچھ سائنس کو عطا کیا تھا اس کے بارے میں نہیں جانتا تھا۔ یہ تھے یلپارا سبارو، ایک سادھو سنت قسم کے سائنس داں، جو اگر دنیا میں کچھ مادی قسم کے یا دنیاوی مقصد اپنے دل میں رکھتے تو انہیں نہ جانے کتنے انعام اور اعزاز۔۔۔ جن میں نوبل پرائز بھی شامل ہوتا۔۔۔ مل سکتے تھے۔

سبارو آندھرا پردیش میں بھیما ورم مقام پر غریب ماں باپ کے یہاں 12 جنوری 1895 کو پیدا ہوئے۔ بچپن میں ہی ان کے والد کا انتقال ہوگیا اور اس لیے ان کی ماں نے ہی ان کی تعلیم کی ذمے داری پوری طرح سنبھالی۔ بچپن سے ہی ان کے دل میں صوفیانہ پن موجود تھا اور وہ دنیا چھوڑنے کا ارادہ رکھتے تھے۔ اگر ان کی ماں انہیں روک نہ لیتیں تو 13 سال کی عمر میں وہ بنارس چل دیے ہوتے۔ حالانکہ یہ اپنے اسکول میں میتھمیٹکس میں بہت تیز تھے اور اپنے اس شوق کو آگے بھی بڑھانا چاہتے تھے مگر دوسری طرف سادھو سنتوں کی زندگی بھی انہیں رجھا رہی تھی۔ یہ راما کرشنا مشن کے ممبر ہو چکے تھے اور ایک بھکشو ہونے ہی والے تھے کہ ایک

بار پھر ان کی ماں نے انہیں مذہبی دنیا میں جانے سے روک لیا۔ بہر حال اب ان کا دھیان علاج معالجے اور میڈیسین کی طرف پھر گیا۔

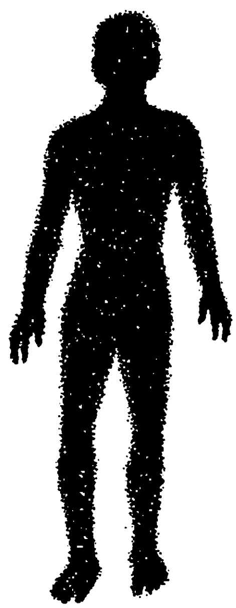
انسان کی خدمت کے جذبے کو تسکین دینے کے لیے انہوں نے میتھمیٹکس چھوڑ دی اور میڈیسین کے میدان میں داخل ہوگئے۔ انہوں نے اپنی طبی اعلیٰ تعلیم کو آگے بڑھانے کی غرض سے ایک امیر شخص کی لڑکی سے شادی کرلی تاکہ دہیج میں انہیں بڑی رقم مل جائے — چونکہ ان کی ماں یہ اخراجات برداشت نہیں کرسکتی تھیں۔ میڈیسین میں ابتدائی اور نبیادی تعلیم حاصل کرنے کے بعد انہوں نے مدراس آیورویدک کالج میں اس امید میں نوکری کرلی کہ وہ آیوروید میں کچھ نئی دوائیں تلاش کرسکیں۔ پھر مغربی ملکوں کو آیوروید کی اہمیت کا احساس دلانے کی غرض سے کچھ لوگوں نے انہیں یونائیٹڈ اسٹیٹس بھیجنے کا خرچ برداشت کیا۔ مگر یہاں پہنچ کر ان کی دلچسپی پھر بدل گئی اور انہوں نے مغربی میڈیسین میں ریسرچ کا کام شروع کردیا۔

میڈیسین میں ان کی ریسرچ کا کام شروع ہی ایک دھماکے سے ہوا۔ 1924 میں انہوں نے ایک ایسا آلہ ایجاد کیا جس کے ذریعے جسم کے رقیق اجزا اور نسیجوں (ٹشیوز tissues) میں فاسفورس کی مقدار ناپی جاسکتی تھی۔ یہ بہت جلدی ڈاکٹروں میں مقبول ہوگیا اور ساری دنیا میں آج تک استعمال ہوتا ہے۔ اس کے بعد ہارورڈ اسکول آف ٹراپیکل میڈیسین میں سائرس فسکے کی لیبوریٹری میں انہوں نے ایک زبردست ایجاد کی، جس پر، اگر ان کے ہم عصر سائنس داں ان کے تصورات کے خلاف اتنا تعصب نہ برتتے، تو انہیں نوبل پرائز مل جاتا۔ انہوں نے اور فسکے نے تحقیق کی کہ فاسفوکریٹائن اور اڈینوسائن ٹرائی فاسفیٹ (Phosphocreatine and adenosine triphoshate(ATP) ہی عضلی توانائی (مسکلر اینرجی muscular energy) کا منبع یا ذریعہ ہیں اور تمام جانداروں میں ان کی جسمانی تحریک کی ذمہ دار ہیں۔

اگر سبارو اپنی اس ریسرچ کے میدان میں پوری توجہ سے لگے رہتے تو انہیں، مقبولیت، اعزاز واکرام سب کچھ ملتا چونکہ اس میدان میں بہت جلدی کچھ اہم دریافتیں ہوئیں۔ مگر ان کی طبیعت میں سرعت یا جلد بازی تھی۔ اب یہ دوائیں بنانے والی (فارمیسیوٹیکل) لیبوریٹری میں

منتقل ہوگئے اور یہاں انہوں نے اپنی پسندیدہ بیماریوں پر ریسرچ کرنے کے لیے سائنس دانوں کی ایک نئی ٹیم تیار کرلی اور کبھی کسی ایجاد سے کسی قسم کا کچھ فائدہ حاصل کرنے کی کوشش نہیں کی۔ مثال کے طور پر سبارو اور ان کی ٹیم نے اسپرو (Sprue) (ایک لمبی بیماری جس میں خون کی کمی ہوجاتی ہے اور آنتوں اور گلے میں سوزش پیدا ہوتی ہے اور اس کے علاوہ بال بھی اڑجاتے ہیں) کے علاج کے لئے وٹامن فولک ایسڈ استعمال کیا اور ہندوستان اور گرم ممالک میں ایک عذاب الٰہی جیسی بیماری فائلیریا (جو خون میں ملیریا کی طرح مچھروں سے پھیلتی ہے) کا توڑ کرنے والی دوا ایجاد کی۔ انہوں نے ہی اور بہت سی دواؤں کے ساتھ دنیا کی پہلی ٹیٹرا سائکلین انٹی بیاٹک دوا اور پومائسین ایجاد کی۔

"اگر اللہ نے مجھے دو چار سال اور زندگی عطا کردی، تو ممکن ہے ہم کسی اور بیماری کا علاج تلاش کرلیں۔" سبارو نے اپنے بستر مرگ پر سکون سے کہا تھا۔ یہ تھی اس شخص کی مستقل مزاجی اور لگن جس نے خدا کو میڈیکل ریسرچ کی راہوں میں تلاش کیا تھا۔



ایس۔ چندر شیکھر

1946 میں ایک شخص، جس کی شکل صورت سے ابھی لڑکپن جھلکتا تھا ہر ہفتے میں ایک بار ونکانسن میں یرکیز آبزرویٹری (رصدگاہ) سے یونیورسٹی آف شکاگو تک 160 کلو میٹرس کا فاصلہ کار سے طے کرتا تھا صرف دو لڑکوں کی ایک کلاس کو پڑھانے کے لیے۔ یہ لڑکے تھے سنگ داؤ لی اور چین ننگ یانگ۔ لوگ حیرت کرتے تھے کہ یہ شخص صرف دو لڑکوں کو پڑھانے کے لیے اتنی تکلیف کیوں اٹھاتا تھا اور یہ دو لڑکے بھی خاص طور پر اسی استاد سے کیوں پڑھتے تھے۔ اس کو سمجھنے کے لیے ان لوگوں کو کچھ سال انتظار کرنا پڑا۔ 1957 میں ان دونوں کو فزکس میں نوبل پرائز ملا۔

یہ نوجوان صورت استاد تھے سبرامانین چندر شیکھر جو دنیا کے کچھ ممتاز ایسٹروفزیسٹ (فلکیات میں ماہر طبیعات) میں گنے جاتے ہیں۔

ستاروں کے مطالعے کے سلسلے میں بہت اہم علمی کام انجام دینے کے ساتھ ساتھ انہوں نے کئی کتابیں بھی لکھی ہیں جو اپنے اپنے موضوع پر کلاسیکی حیثیت رکھتی ہیں۔

ایس۔ چندر شیکھر 19 اکتوبر 1910 کو لاہور (موجودہ پاکستان) میں پیدا ہوئے تھے۔ ان کی

ابتدائی تعلیم مدراس میں ہوئی۔ بچپن سے ہی انہیں پڑھنے کا بہت شوق تھا۔ ان کی کلاس کے دوسرے لڑکے اپنے کورس کی کتابوں کے علاوہ کبھی کوئی کتاب نہیں پڑھتے تھے لیکن چندر شیکھر مستقل طور پر لائبریری جاتے اور فزکس کی جو کتاب ہاتھ لگتی، پڑھ لیتے، یہاں تک کہ ریسرچ جرنل بھی ان سے نہ چھوٹتے۔

یہ 1920 کا دہا تھا جب جدید فزکس کا جنم ہو رہا تھا۔ نئی نئی اور ولولہ خیز ایجادات کا ایک طوفان سا آرہا تھا۔ آرتھر کامپٹن اور آرنلڈ سومر فیلڈ جیسے عظیم سائنس دانوں کی کتابوں نے چندر شیکھر کو بھی جدید فزکس کی طرف کھینچ لیا۔ اور ابھی یہ 18 سال کے بھی نہیں ہوئے تھے کہ ان کے تحقیقی مضمون انڈین جرنل آف فزکس میں شائع ہونے شروع ہوگئے تھے۔

اور جب انہوں نے مدراس پریسیڈنسی کالج سے بی۔ اے۔ آنرس کیا ہے تو اس وقت تک ان کے بہت سے مضمون (پیپرس) شائع ہو چکے تھے۔ ان میں سے ایک پیپر کا تو رایل سوسائٹی کی کار روائی میں بھی ذکر ہوا تھا جو اتنے کم عمر آدمی کے لیے یقیناً بہت بڑا اور غیر معمولی اعزاز تھا۔ کچھ ہی دن بعد یہ ٹرنٹی کالج کے فیلو بن کر کیمبرج چلے گئے۔

27 سال کی عمر تک چندر شیکھر ایسٹروفزکس (فلکی طبیعات) کے ان ماہروں میں شمار ہونے لگے تھے جن سے بڑی امیدیں وابستہ تھیں۔ جب یہ 1937 میں یو۔ ایس۔ اے پہنچے تو یرکیز آبزرویٹری کے ڈائرکٹر آٹو اسٹروو جو خود جانے مانے ایسٹرو نومر (ماہر فلکیات) تھے، انہوں نے ان کی غیر معمولی ذہانت (جینیئس) کو پہچان لیا اور انہیں یونیورسٹی آف شکاگو میں ملازمت کی پیش کش کی۔

ایسٹروفزکس (فلکی طبیعات) کی دنیا میں یہ چندر شیکھر حد (Chandrashekhar's limit) سے پہچانے جاتے ہیں۔ یہ ستاروں کی انتہائی کثیف قسم، وہائٹ ڈوارف (White dwarf) کی جسامت پر روک لگاتی ہے۔ اگر اس قسم کے ستارے میں مادے کی مقدار حد سے بڑھ جائے تو یہ اس طرح پھٹ پڑتا ہے جیسے ہزاروں نیوکلیر بم ایک ساتھ بھڑک اٹھے ہوں اور جب تک کہ زائد مادہ (مقدار) فضا میں نہ بکھر جائے یہ ایک بہت درخشاں ستارہ بن جاتا ہے جسے سپرنووا (Supernova) کہتے ہیں۔ حالانکہ چندر شیکھر نے یہ حد خالص

ریاضی کی مساوات کے ذریعہ نکالی تھی، ماہر فلکیات کا مشاہدہ ہے کہ آسمان میں جتنے بھی وہائٹ ڈوارف ہیں ان میں مادہ کی مقدار ان کی طے شدہ حد کے اندر ہی ہے۔

1935 میں ہی چندر شیکھر "بلیک ہولس" (Black holes) کی ساخت کا اندازہ لگانے کے قریب پہنچ گئے تھے: یہ خلا میں موجود غیر معمولی وزن والے اجسام ہیں جن کی ایک چمچ بھر مقدار کا وزن ہزاروں ٹن ہوتا ہے۔ مگر اس وقت ان کے ہم عصر (اسی دور کے) سائنس داں اس حیران کن تخمینے کو مان لینے کے لیے ذہنی طور پر تیار نہیں تھے۔

چندر شیکھر نے ستاروں کے ماحول (ایٹماسفیر) کو سمجھنے اور جس طریقے سے کسی کہکشاں میں ستاروں کے درمیان مادے اور حرکت کی تقسیم ہوتی ہے اس کو سمجھانے کے سلسلے میں بھی بہت اہم کام کیے۔

ستاروں کے مطالعے کے سلسلے میں ان کے اہم کام کے لیے انہیں سائنس کا سب سے بڑا اعزاز وانعام 1983 میں، فزکس میں نوبل پرائز کے روپ میں دیا گیا۔

بہت سے دوسرے انعامات اور اعزازات کے ساتھ چندر شیکھر بیک وقت فزیسٹ (ماہر طبیعات) ایسٹروفزیسٹ (ماہر فلکی طبیعات) اور ایپلائڈ میتھمیٹیشین تھے۔ ہر دس سال، یا اتنے ہی عرصے میں وہ اپنے مطالعے کا میدان بدل دیتے تھے۔ وہ بالکل ابتدا سے ایک نیا مضمون اٹھاتے تھے، اس پر پوری مہارت حاصل کرتے تھے اور اس میں اہم کام شامل کرکے اگلے مضمون کی طرف بڑھ جاتے تھے۔

"عظیم لوگ بہت کم پیدا ہوتے ہیں۔۔۔ وہ خود اپنے آپ کو عظیم بناتے ہیں۔" چندر شیکھر نوجوان لڑکے لڑکیوں کو بتایا کرتے تھے۔

حالانکہ وہ 1937 سے یو۔ اس۔ اے۔ میں رہتے تھے مگر ان کے گھر ان سے ملاقات کرنے جانے والا انہیں آسانی سے جنوبی ہندوستان کی خاص دھوتی باندھے کرناٹک موسیقی سنتے ہوئے دیکھ سکتا تھا۔

چندر شیکھر 21 اگست 1995 کو دنیا سے رخصت ہوگئے۔

Photograph: Courtesy USIS

ای۔ سی۔ جی۔ سدرشن

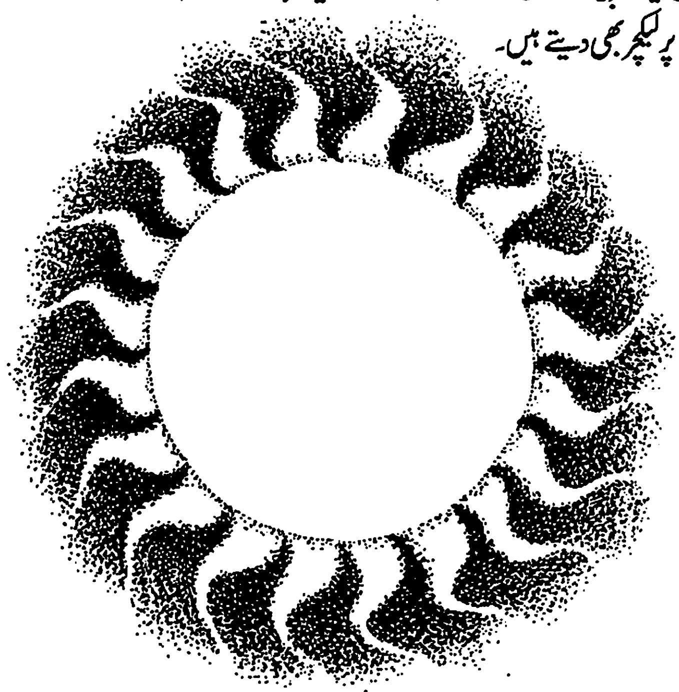
اینیکل چاندی جارج سدرشن یا جنہیں عام طور پر جارج سدرشن کے نام سے یاد کیا جاتا ہے، ان کی پیدائش ہندوستان کی ہے اور یہ عالمی شہرت کے مالک فزسسٹ(ماہر طبیعات) ہیں۔ ویسے ذرّاتی فزکس میں ان کے جتنے بھی اہم کام ہیں ان میں یہ سب سے زیادہ یہ "ٹاچیونس" (tochyons) کے وجود سے متعارف کرانے کے لیے جانے جاتے ہیں۔ ٹاچیونس، وہ ذرے (پارٹیکلس) ہوتے ہیں جو روشنی سے تیز سفر کرتے ہیں۔ لیکن جو کام انہیں دنیا میں اول درجے کے ماہرین طبیعات تک پہنچاتا ہے وہ ان کا، اب بڑے پیمانے پر قبول کیا جانے والا، نظریہ ان کمزور قوتوں کے پیدا ہونے سے متعلق ہے جو نیوکلیس کے اندر ذرات کے درمیان پائی جاتی ہیں۔ انہوں نے ایک مسخری کہاوت بھی تجویز کی جو "کوانٹم زینوپارا ڈوکس" (Quantum Zeno Paradox) کہلاتی ہے جو ایسی ہی ہے جیسی پرانی کہاوت ہے کہ "جس کیتلی کو دیکھتے رہو اس میں کبھی کبھار ہی ابال آتا ہے۔"

یہ کوٹایم، کرالہ میں 16 ستمبر 1931 کو پیدا ہوئے اور وہیں ابتدائی تعلیم حاصل کی۔ یہ شروع میں میتھمیٹکس میں دلچسپی رکھتے تھے، لیکن کالج کی تعلیم کے دوران جس دن سے سائنس کے جراثیم نے ان کے دماغ پر اثر کیا تو بس پھر یہ اسی کے ہو کر رہ گئے۔ مدراس کرسچین کالج سے

آنرس کے ساتھ سائنس میں گریجویشن کرنے کے بعد یہ ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ آف فنڈ منٹل ریسرچ، بمبئی چلے گئے۔ یہاں ان پر کچھ عالمی درجے کے ماہرین طبیعات کا گہرا اثر ہوا۔ جیسے پی۔اے۔ ایم۔ ڈیراک، وولف گینگ پالی، اور ماریا گوئے پارٹ مائر وغیرہ جو انسٹی ٹیوٹ آتے رہتے تھے اور انہوں نے نظری ذرّاتی طبیعات (Theoretical Particle Physics) کو اپنے لیے چن لیا۔

اعلیٰ تعلیم کے لیے سدرشن یو۔ایس۔اے۔ میں راچسٹر یونیورسٹی کے پروفیسر رابرٹ ای۔ مارشک کی رہنمائی میں کام کرنے چلے گئے۔ اس کے بعد سے یہ ملک سے باہر ہی ہیں اور کبھی کبھی ہندوستان آجاتے ہیں۔ ایک بار انہیں ہندوستان میں مستقل قیام کا خیال بھی آیا تاکہ یہاں میتھمیٹکل سائنس کا ایک ادارہ قایم کریں مگر پھر بعد میں انہوں نے ارادہ بدل دیا۔ آج کل (87_1986) یہ آسٹن کی یونیورسٹی آف ٹیکساز میں تھیوریٹکل فزکس (نظریاتی طبیعات) پڑھاتے ہیں۔

پچھلے کچھ سالوں میں سدرشن نے مشرقی صوفیت (بھکتی) میں بھی دلچسپی لینی شروع کی ہے۔ کبھی کبھی یہ مغربی سائنس اور مشرقی صوفیت میں کچھ یکساں قسم کے تصورات یا متوازی علامتوں پر لیکچر بھی دیتے ہیں۔



ایچ۔ جی۔ کھُرانا

بنی نوع انسان کے لیے 1976 بڑا اہم تاریخی سال تھا۔ اس سال لیبوریٹری میں پوری طرح قابل عمل جین (gene) پیدا کرلیا گیا تھا۔ اس مصنوعی زندگی کو پیدا کرلینے کا سہرا یوں تو بہت سے سائنس دانوں کے سر باندھا جانا چاہیئے، جن میں وہ سائنس داں بھی شامل ہیں جنہوں نے جینیٹکس (علم جین) کی بنیاد رکھی، پھر بھی اس کامیابی کے لیے بہت حد تک ہرگوبند کھُرانا اور ان کی سائنس دانوں کی ٹیم ہی ذمے دار ہے۔ یو۔ ایس۔ اے۔ ماساچسٹس انسٹی ٹیوٹ آف ٹیکنالوجی کے ان سائنس دانوں نے فی الحقیقت لیبوریٹری کے شیلف میں سے کیمیائی اجزاء اٹھاکر جیتا جاگتا ایسا ہی جین پیدا کردیا جیسا قدرتی ہوتا ہے۔ اور ایک اسی کامیابی نے دنیا پر یہ بات ثابت کردی کہ جینیٹکس (علم) کا جو ڈھانچہ ابھارا گیا ہے وہ بالکل صحیح ہے۔

کھُرانا جو اب یو۔ ایس۔ اے۔ میں رہتے ہیں، وہ ہندوستان ہی میں پیدا ہوئے تھے۔ ان کی تاریخ پیدائش یوں تو کسی کو نہیں معلوم لیکن 9 جنوری 1922 فرض کرلی گئی ہے۔ ان کے والد رائے پور (جو اب پاکستان میں ہے) میں ٹیکس کلکٹر تھے۔ اس چھوٹے سے 100 آدمیوں کی آبادی والے گاؤں میں یہ اکیلا پڑھا لکھا خاندان تھا۔

کھرانا کے بالکل ابتدائی سبق گاؤں میں ایک بڑے سے پیڑ کے نیچے بیٹھ کر شروع ہوئے تھے جنہیں گاؤں کا معمولی استاد پڑھاتا تھا۔ انہوں نے بی۔ ایس۔ سی۔ اور ایم۔ ایس سی۔ کیمسٹری، لاہور میں پنجاب یونیورسٹی سے کیے، اور حکومت کے وظیفے پر 1945 میں برطانیہ کی یونیورسٹی آف لورپول چلے گئے ۔ آرگینک کیمسٹری میں پی۔ ایچ۔ ڈی۔ کی ڈگری کے ساتھ جب یہ واپس آئے تو انہیں کوئی مناسب ملازمت نہ ملی۔ جب دہلی یونیورسٹی میں ان کی لکچرار شپ کی درخواست منظور نہیں ہوئی تو انہوں نے پھر باہر جانے کا فیصلہ کرلیا۔

کھرانا کا نام پہلی بار دنیا کے سامنے اس وقت آیا جب انہوں نے ایک کیمیکل "کوائیزائم اے" ("Coenzyme A") کے نام سے تیار کیا جو انسانی جسم کے کچھ عملوں کے لیے لازمی ہے ۔ وہ اس زمانے میں کیناڈا میں برٹش کولمبیا یونیورسٹی میں تھے ۔ یہاں سے یہ یو۔ ایس۔ اے ۔ کی یونیورسٹی آف وِنسکانسن کے انسٹی ٹیوٹ آف ایئزائم ریسرچ میں منتقل ہوگئے ۔ 1970 میں انہوں نے "الفریڈ سلون پروفیسر آف بیالوجی اینڈ کیمسٹری" کی حیثیت سے ماساچسٹس انسٹی ٹیوٹ آف ٹیکنالوجی میں ملازمت کرلی۔ انہوں نے ایک بار کہا تھا کہ "اگر آپ اپنے کام کا ماحول اور گردوپیش بار بار بدلتے رہیں تو آپ ذہنی طور پر زیادہ عرصے متحرک یا زندہ رہتے ہیں۔"

46 سال کی عمر میں کھرانا کو مارشل ڈبلیو۔ نیرن برگ اور رابرٹ ڈبلیو۔ ہولے کے ساتھ میڈیسین کا نوبل پرائز ملا۔ ان تینوں نے علیحدہ علیحدہ جینٹک کوڈ (genetic Code) کو سمجھنے کے سلسلے میں اہم کام انجام دیے تھے۔ کھرانا اپنی لیبوریٹری میں خمیر yeast کے سیل (خلیہ) کے جین کا ایک حصہ تیار کرنے میں کامیاب ہوگئے ۔ اس طرح انہوں نے جینیٹک کوڈ، کو سمجھنے میں جو کچھ بہت اہم کمیاں، یا خالی جگہیں، باقی تھیں انہیں پر کیا بلکہ انہوں نے یہ بھی دکھادیا کہ کسی سیل میں جینٹک کوڈ کس طرح عمل کرتا ہے ۔ بعد میں انہوں نے خمیر سیل کے مکمل جین کو تیار کرنے کا کام چھوڑ دیا کیونکہ انہیں یہ احساس ہوا کہ اس کے متعلق مکمل جانکاری یا تفصیلات حاصل کرنا بہت مشکل ہے ۔ اس کے بدلے میں انہوں نے ایک آسان سا جین تیار کرنے کا کام اٹھالیا۔

ایش چیسریچیا کولائی EscheirchiaColai ایک بیکٹیریا ہے جو انسان اور جانوروں کی آنتوں میں رہتا ہے۔ برطانیہ کی کیمبرج یونیورسٹی کے سائنس دانوں کی ایک ٹیم اس کی ساخت کو پہلے ہی متعین کر چکی تھی۔ کھرانا اور ان کی ٹیم نے اپنی لیبوریٹری میں اس آرگنزم (عضویہ) کے جین کو تیار کرنے کا کام اٹھایا۔ رفتہ رفتہ انہوں نے "ایشچیریچیا کو لائی" کے 207 جین تیار کر لیے اور اس سلسلے میں نقطہ عروج 1976 میں اس وقت پہنچا جب ایشچیریچیا کو لائی میں انسان کا پیدا کیا ہوا جین داخل کیا گیا اور اس نے بالکل قدرتی جین کی طرح کام کرنا شروع کر دیا۔ یہ عمل پوری دنیا میں جدید بیالوجی کی ایک انتہائی کامیابی اور حصول مانا گیا۔

کاغذ پر یا پڑھتے ہوئے کسی جین کی تیاری بڑا آسان سا کام لگتی ہے مگر عمل میں یہ اتنا آسان کام نہیں ہے۔ ایشچیسریچیا کو لائی بیکٹیریم تیار کرنے میں کھرانہ اور ان کی ٹیم کے 24 ساتھیوں کو 9 برس شدید محنت کرنی پڑی۔ انسان کا جین تیار کر لینا اگر ایک خواب نہیں تو کم سے کم ابھی بہت دور کی منزل ہے۔ ظاہر ہے انسان کا جین ایشچیسریچیا کولائی کے جین سے بہت بڑا اور بہت پیچیدہ بھی ہے۔ "آپ بھی نوبل پرائز حاصل کر سکتے ہیں" کھرانا نے اپنے طالب علموں کو یہ بات اس وقت لکھی تھی جب وہ اسٹاک ہوم اپنا انعام لینے گئے تھے، "مگر جنہیں آپ اپنی کمزوریاں مانتے ہیں انہیں اپنے کام کی اٹھان پر نہ چھانے دیجئے۔"

کھرانہ اب یہ مطالعہ کر رہے ہیں کہ جین سیل میں کس طرح عمل کرتا ہے، یہ صرف ضرورت کے وقت یا جس وقت چاہتا ہے کیوں عمل کرتا ہے اور کیا چیز اسے روک دیتی ہے۔ اور اب جب جین لیبوریٹری میں تیار کیا جا سکتا ہے، تو یہ اس میں ضروری پھیر بدل یا تبدیلیاں بھی کرنا چاہتے ہیں تاکہ وہ مشاہدہ کر سکیں کہ سیل کے نظام عمل (مشینری) پر یہ کس طرح اثر انداز ہوتے ہیں اور پھر پورے آرگنزم (عضویہ) پر عمل کرتے ہیں۔ ان کے مطالعے سے جینی کمیوں (defects) کا اندازہ کیا جا سکتا ہے۔ ان کے اسباب اور پھر ان کی اصلاح کے بارے میں سوچا جا سکتا ہے۔ اس سے ہمیں یہ بھی معلوم ہو سکتا ہے کہ کینسر کیسے اور کیوں ہوتا ہے۔

کے۔ کے۔ پانڈے

اگریکلچر سائنس (زراعت) کا گھنٹہ چل رہا تھا۔ یہ جون پور کھتری ہائی اسکول کی نویں کلاس تھی۔ ٹھاکر بلی راج سنگھ اس کلاس کے استاد لڑکوں کے ہوم ورک کی کاپیاں دیکھ رہے تھے۔ پچھلے دن انہوں نے لڑکوں سے "بیجوں کے انتشار" (سیڈ ڈسپرسل Seed dispersal) پر لکھنے کے لیے کہا تھا۔

ایک لڑکے نے جو کچھ لکھا تھا اسے دیکھ کر وہ حیرت میں رہ گئے۔ "کمل کانت!" انہوں نے پکارا۔ ایک جھینپو سا لڑکا کھڑا ہوا۔ "کیا یہ تم نے خود سوچ کر لکھا ہے؟" جب گردن ہلاکر لڑکے نے اقرار کیا تو انہوں نے پوچھا۔ کیا تم نے چارلس ڈاروِن کا ارتقاء کا نظریہ (تھیوری آف ایوولیوشن Theory of Evolution) پڑھا ہے۔ لڑکے نے اس سے بالکل لاعلمی کا اظہار کیا۔ یہاں آؤ۔ بیٹے!" استاد نے انہیں پاس بلایا اور لڑکوں کے سامنے کھڑے ہو کر اعلان کیا۔ "کمل کانت پانڈے نے، اپنے دماغ سے وہ تھیوری لکھ دی ہے جو دنیا کے مشہور نیچری (Naturalist) چارلس ڈاروِن نے پچھلی صدی میں پیش کی تھی۔ مجھے یقین ہے کہ ایک دن آئے گا کہ کمل کانت بہت بڑا سائنس داں مانا جائے گا۔"

اور استاد شاید اس سے صحیح بات کہہ بھی نہیں سکتے تھے۔ کمل کانت آج دنیا کے سب سے زیادہ جانے پہچانے پودوں کے ماہر جینیات (Plant geneticist) ہیں۔ وہ اس وقت (1986_87) نیوزی لینڈ کے ڈپارٹمنٹ آف سائنس اینڈ انڈسٹریل ریسرچ میں جینیٹکس یونٹ کے صدر یا ہیڈ ہیں۔

1975 میں انہوں نے پودوں کی افزائش نسل (Plant breeding) کے سلسلے میں ایک انقلابی قسم کی زبردست تکنیک ایجاد کی۔ ان کی اس تکنیک سے پھول دار پودوں سے جینس چن کر دوسرے پودوں میں منتقل کیے جاسکتے ہیں۔ انہوں نے پودے کے جینی مواد (جینٹک میٹیریل) کو توڑنے اور پسندیدہ جینس کو ناپسندیدہ جینس سے الگ کرنے کے لیے زبردست نیوکلیائی ریڈی ایشن کا استعمال کیا۔ نیوزی لینڈ میں اس ایجاد کو "لارڈ ردرفورڈ کے ایٹم کو توڑنے کے بعد کسی نیوزی لینڈ کے باشندے کی سب سے اہم دریافت" کہہ کر خیر مقدم کیا۔

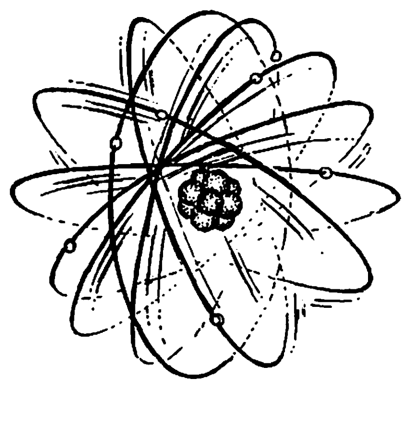
کسی پودے یا جانور کا ہر ایک جین اس کی کچھ خصوصیات اپنے اندر رکھتا ہے ـــ جیسے اونچائی، رنگ وغیرہ۔ روایتی انداز میں جب دو پودوں میں کراس، عمل میں لایا جاتا ہے تو دونوں پودوں کے پسندیدہ اور ناپسندیدہ دونوں طرح کی خصوصیات رکھنے والے جینس نئے پودے میں منتقل ہوجاتے ہیں۔ پانڈے کی ایجاد کی ہوئی تکنیک سے "والدین پودوں" کے صرف وہ جینس نئے پودے میں منتقل ہوتے ہیں جو نئے پودے کو صرف پسندیدہ خصوصیات دیتے ہیں، باقی یا ختم کردیے جاتے ہیں یا بے اثر کردیے جاتے ہیں۔ اس طرح پودوں کی افزائش نسل کرنے والے لوگ اپنی کوششیں اور وقت صائع کیے بغیر پودوں کو بہتر بناسکتے ہیں اور ان میں ترقی پیدا کرسکتے ہیں۔

ایک جین جو "S جین" کہا جاتا ہے۔ یہ طے کرتا ہے کہ آیا پودوں میں خود زیرگی (Self Pollination) ہوگی یا پارزیرگی (CrossPollination) ہوگی۔ پانڈے ان لوگوں میں ہیں جنہوں نے سب سے پہلے یہ نکتہ اٹھایا کہ "ایس۔ جین" پودے کی دوسری نسل کے پودوں کے ساتھ پار یاوری (کراس) کرنے کی صلاحیت پر اختیار رکھتے ہیں۔ پانڈے نے

"ایس۔ جین" کا بڑی تفصیل اور گہرائی سے مطالعہ کیا اور بتایا کہ یہ اصل میں "جینس کا گھونسلا" یا ایک "سپر جین" ہے۔ ان کی ریسرچ نے ظاہر کیا کہ پھول دار پودوں کے ارتقا میں یہ "سپر جین" بہت اہمیت رکھتا ہے۔ یہ ایسے کیمیاوی اجزا (کیمیکلس) پیدا کرتا ہے جو پودے کی افزائش کے رویے پر اثر ڈالتے ہیں۔

پانڈے نے "ایس۔ جین" کی ساخت اور طریقہ کار (میکنزم) میں تبدیلی پیدا کرنے کے لیے شعاعنے (Irradiation) کی تکنیک کو استعمال کیا۔ اس کے ذریعے انہوں نے پودے کے افزائشی رویے میں تبدیلی پیدا کی۔ یہ ان کی ریسرچ کی ہی دین ہے کہ پارزیرک (کراس پولینیٹنگ) پودے اب خود زیرک (سیلف پولینیٹنگ) بنائے جاسکتے ہیں۔

پانڈے 11 دسمبر 1926 کو بنارس میں پیدا ہوئے۔ یہ زراعت میں گریجویشن کرنے والے پہلے ہندوستانی تھے جنھوں نے لندن ایگزبیشن اسکالرشپ (وظیفہ) جیتا۔ انہوں نے جینیٹکس میں پی۔ ایچ۔ ڈی۔ کرنے کے لیے لندن میں جان اینس انسٹی ٹیوٹ میں داخلہ لیا۔ پھر 1954 میں پی۔ ایچ۔ ڈی۔ کی ڈگری لینے کے بعد یہ نیوزی لینڈ چلے گئے اور وہیں رک گئے۔ 1966 میں یہ لندن کی لنین سوسائٹی (Linnean Society) کے فیلو چنے گئے اور یہ کسی ماہر نباتیات (باٹنسٹ) کے لیے غیر معمولی اور نادر اعزاز ہے۔ 1970 میں لندن یونیورسٹی سے انہیں ڈی۔ ایس۔ سی۔ کی ڈگری ملی۔ ان کی قابل قدر ایجادات اور تکنیکوں کے علاوہ انہوں نے ریڑھ کی ہڈی والے جانوروں کے ارتقاء پر بھی اپنا ایک نظریہ (تھیوری) پیش کی ہے۔



گووند جی

الہ آباد یونیورسٹی میں 1952 میں فوٹو سنتھیسس (شعاعی ترکیب) کے سلسلے کی ایجادات کے دور کو ڈراماٸی روپ میں دکھانے کے لیے ایک سیمینار کی نقل پیش کی گئی۔ چھ نوخیز لڑکے مختلف یوروپی لباس پہنے۔ گندے چوغے، پرانے ہیٹ اور پھولے پھولے پتلون، چہروں پر پاؤڈر کی تہہ موٹی موٹی مونچھیں۔۔۔ ان سائنس دانوں کا روپ بنائے جنھوں نے فوٹو سنتھیسس کے عمل کو سمجھنے سمجھانے میں اہم کام انجام دیے تھے۔۔۔ اس سیمینار کی نقل میں شریک ہوئے۔

جان انجین ہوز (John Ingen hauz)، جس نے اٹھارویں صدی میں تجربہ کرکے ثابت کیا تھا کہ فوٹو سنتھیسس کا عمل صرف روشنی کی موجودگی میں ہی ہوتا ہے، اس کا کردار ایک لڑکے نے ادا کیا تھا جس کا نام گووند جی تھا، اور یہی اس سیمینار کا منتظم بھی تھا۔ انجین ہوز کی طرح اس نے بھی دلیلیں دیں کہ زمین پر زندگی کی بقا کے لیے فوٹو سینتھیسس کا عمل لازمی ہے، اور یہ سانس لینے کے لیے آکسیجن اور کھانے کے لیے غذا فراہم کرتا ہے۔

سیمینار ختم ہونے پر تعریفیں بھی ہوئیں اور قہقہے بھی لگائے گئے۔ لڑکوں کی اداکاری کی

تعریفیں بھی ہوئیں۔ مگر حاضرین میں سے کسی کو یہ گمان بھی نہ ہوا ہوگا کہ یہ نوخیز گووند جی ایک دن خود فوٹو سنتھیسس کو سمجھنے کے سلسلے میں قابل قدر کارنامے انجام دے گا۔

گووند جی اب یو۔ ایس۔ اے۔ کی یونیورسٹی آف الینائس میں بایوفزکس (حیاتیاتی طبعیات) اور باٹنی (نباتیات) کے پروفیسر ہیں۔ نیو میکسیکو کی لاس الاموس لیبوریٹری میں ایک سیمینار کے دوران ان کا تعارف ان الفاظ میں کرایا گیا تھا۔ "ہمارا انحصار (یا بقا) فوٹو سنتھیسس پر ہے اور فوٹو سنتھیسس کا انحصار گووند جی پر ہے۔"

فوٹو سنتھیسس ایک عمل ہے جو ہرے پودوں میں دھوپ میں ہوتا ہے۔ ہرے پودے مٹی سے حاصل کیے ہوئے پانی اور باہر کی ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائڈ کو آکسیجن اور کاربوہائڈریٹس میں منتقل کرتے ہیں۔ (کاربوہائڈریٹس، کاربن اور ہائیڈروجن کے ایٹموں کے مرکب مالیکیولس ہوتے ہیں)۔ پودے کاربن ڈائی آکسائڈ خارج کرتے ہیں اور کاربو ہائڈریٹس کو اپنی نشوونما کے لیے استعمال کر لیتے ہیں۔

پودے کے جن خاص حصوں میں فوٹو سنتھیسس کا عمل ہوتا ہے انہیں کلورو پلاسٹ (chloroplasts) (سبزمایہ دان) کہتے ہیں۔ ان میں ایک پگمنٹ (pigment ۔ صبغہ یا قدرتی رنگ) ہوتا ہے جسے کلوروفل کہتے ہیں۔ یہ پگمنٹ سورج سے آنے والی روشنی کی توانائی کو پیچیدہ کیمیائی مرکبوں میں تبدیل کر دیتا ہے۔ پھر یہ مرکب (کمپاؤنڈ) کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی کے ساتھ بڑے پیچیدہ سے انداز میں ردعمل کر کے آکسیجن اور کاربو ہائڈرویٹس بناتے ہیں۔ اس عمل کا بالکل صحیح طریقۂ کار (process) ابھی تک معلوم نہیں ہوسکا ہے۔

اپنے طالب علموں کی مدد اور شرکت سے گووند جی اس طریقۂ کار (میکنزم) کو تلاش کرنے میں مصروف ہیں جو پودوں میں آکسیجن بنانے کی صلاحیت پیدا کرتا ہے، اور وہ اس تحقیق میں کافی حد تک کامیاب بھی ہوئے ہیں۔ اگر انسان فوٹو سنتھیس کے عمل کو پوری طرح سمجھ جائیں تو غذائی پیداوار آسانی سے بڑھائی جا سکتی ہے۔ اور امید ہے کہ اس کے بعد اس روئے زمین سے بھوک کا نام مٹ جائے گا۔

گووند جی الہ آباد، یوپی میں 24 اکتوبر 1933 کو پیدا ہوئے۔ ان کے والد وشیشور پرشاد، جو

ایک ماہر تعلیم تھے، وہ ذات پات میں بالکل یقین نہیں رکھتے تھے اور اس لیے انہوں نے اپنا خاندانی نام استھانہ لکھنا بند کردیا تھا۔ جب وشیشور پرشاد کا انتقال ہوا تو گووند جی صرف گیارہ سال کے تھے۔ ان کی ماں کی صحت اچھی نہ تھی اس لیے ان کی پرورش ان کے بھائی کرشن جی نے کی۔ کرشن جی بتاتے ہیں کہ گوند جی بہت متجسس (سوال پوچھنے والے) قسم کے بچے تھے اور جس چیز پر بھی ان کی نگاہ پڑتی تھی اس کی "کیوں؟" اور "کیسے؟" کو وہ ضرور سمجھنا چاہتے تھے۔ ان کا قول ہے کہ "گووند جی بحث مباحثے کے اتنے شوقین تھے کہ وہ ان لوگوں تک کو ناپسند کرنے لگتے تھے جو مباحثے سے بچتے تھے۔"

گووند جی اپنے اسکول کے دنوں سے ہی بیالوجی (جسموں کا علم) اور فزکس سے بہت دلچسپی رکھتے تھے۔ خوش قسمتی سے انہیں استاد بھی اچھے مل گئے۔ ان میں سے ایک نے انہیں قدرت کی نیرنگیوں اور عجوبوں سے متعارف کرایا۔ چنانچہ یہ گھنٹوں بیٹھے اپنے اسکول میں اگے پودوں کو دیکھتے رہتے۔ دوسرے استاد نے بیالوجی میں ان کی دلچسپیوں کو اس مضمون کو دلچسپ اور پرجوش انداز میں بیان کرکے جلا بخشی۔ گووند جی کو یاد ہے کہ وہ شروع شروع میں کتابوں سے سیکھنے میں خاصے تیز تھے لیکن عملی تجربوں میں ہمیشہ ہچکچاتے تھے۔ ممکن ہے اسی لیے انہوں نے باٹنی کا مضمون چنا ہو۔ انہیں پودوں کا کاٹنا جانوروں کے چیرنے پھاڑنے (dissection) سے آسان لگتا تھا۔

الہ آباد یونیورسٹی سے بی۔ ایس۔ سی۔ اور ایم۔ ایس۔ سی۔ کرنے کے بعد، جن میں سے بعد والے امتحان میں یہ پوری یونیورسٹی میں سب سے زیادہ نمبر لائے تھے، گووند جی 1956 میں یو۔ ایس۔ اے۔ چلے گئے۔

اے۔ ایم۔ چکر برتی

تیل(پیٹرول وغیرہ) سمندروں میں بڑے بڑے ٹینکر جہازوں کے ذریعے بھیجا جاتا ہے۔ اس سمندری سفر میں تیل سمندر میں ٹپکتا رہتا ہے۔ یہ آلودگی سمندری پودوں اور جانداروں پر خراب اثر ڈالتی ہے۔ کچھ مرجاتے ہیں اور کچھ معذور اور بیکار ہوجاتے ہیں۔ جب تک آنند ایم۔ چکر برتی نے ایک حیرتناک "بگ" (Bug) پیدا نہ کرلیا اس کا کوئی علاج نظر نہیں آتا تھا۔

"سوڈوموناس (Psuedomonas) بیکٹیریا کی ایک قسم (class) ہوتی ہے جو ہائیڈرو کاربنس کے ایسے مرکبات(کمپاؤنڈس) کھاجاتا ہے جو کاربن اور ہائیڈروجن کے مالیکولوں سے مل کر بنے ہوں۔ کچا تیل (crude oil) تیل ایسے کمپاؤنڈس کا ایک گنجلک مکسچر(آمیزہ) ہوتا ہے۔ ان کمپاؤنڈس کو "فریکشن" (frection) (کسریا حصہ) بھی کہتے ہیں۔ "سوڈوموناس" بیکٹیریا کو سمندر میں گرے تیل کو کھاجانے کے کام میں استعمال کیا جاسکتا تھا۔ مگر مشکل یہ تھی کہ بیکیٹریا کی ہر نسل(اسٹرین Strain) ایک خاص قسم کے ہائڈروکاربن کمپاؤنڈ کو کھاتی ہے اور اگر کوئی دوسرا ہائڈروکاربن کمپاؤنڈ موجود ہو تو نہ یہ کارآمد رہتا ہے نہ زندہ رہتا ہے۔ چنانچہ ضرورت یہ تھی کہ اس بیکٹیریا کی کوئی ایسی نسل موجود ہو جو مختلف قسم کے کئی ہائڈروکاربن کمپاؤنڈس کو کھاجائے۔ اور چکر برتی نے ایک ایسی نسل ایجاد کرلی جسے "سُپر اسٹرین" کہا جاسکتا ہے۔

چکربرتی 4 اپریل 1938 کو کلکتے سے 190 کلومیٹر دور سینتھا میں پیدا ہوئے تھے۔ ان کے والد چاول اور کوئلے کے بیوپاری تھے۔ اگرچہ یہ امیر آدمی نہیں تھے پھر بھی اپنے بچوں کو اچھی تعلیم دلانا چاہتے تھے۔ انہوں نے آنند کو بیلور مٹھ میں "راما کرشنا مشن" ودیا مندر میں پڑھنے بھیج دیا۔ یہاں جو راہب استاد انہیں پڑھاتے تھے انہوں نے انہیں دلیلوں کے ساتھ سوچنے اور نظم وضبط (ڈسپلن) کی پابند زندگی گزارنے والے انسان میں ڈھال دیا۔

سینٹ زیویرکالج، کلکتہ سے انہوں نے بی۔ ایس۔ سی۔ اور پھر کلکتہ یونیورسٹی سے ایم۔ ایس۔ سی۔ اور پی۔ ایچ۔ ڈی۔ کیا۔ یہ اپنے ریسرچ گائڈ ایس۔ سی۔ رائے کا بہت احترام کرتے ہیں جنہوں نے "غیر معروف اور انجان قسم کے خیالات اور ایسے تصورات جو اس وقت حقیقی بھی نہیں محسوس ہوتے ہیں ان پر تجربات کرنا" سکھایا۔ یہ رائے کی ہی ہدایت اور مشورہ تھا جس کے اثر سے آنند بایو کیمسٹری سے مالی کیولر جینیٹکس کی طرف منتقل ہوگئے۔

1965 میں چکربرتی یو۔ ایس۔ اے۔ چلے گئے۔ انہوں نے پہلے الینائس یونیورسٹی میں پروفیسر آئی۔ سی۔ گونسلاس کی رہنمائی میں مالی کیولر جینیٹکس میں ریسرچ شروع کی اور پھر "جنرل الیکٹرک ریسرچ اینڈ ڈوولپمنٹ سنٹر" سے وابستہ ہوگئے۔ تحقیق کے دوران انہوں نے دیکھا کہ وقت، حرارت اور غذائیت کے مناسب حالات میں بیکٹیریا کی چار مختلف نسلوں کی ہائیڈرو کاربن کھانے کی "خصوصیت" کو ایک نسل میں منتقل کیا جاسکتا ہے اور انہوں نے یہ بھی دکھایا کہ یہ "سپراسٹرین" بیکٹیریا اپنی نسل خود ہی بڑھالیتا ہے۔

پہلی بار ایک مصنوعی "بگ" (Bug) پیدا کرلیا گیا۔ اب چکربرتی کا پیٹنٹ کرایا (رجسٹر کروایا) "سپربگ" (Super Bug) قدرتی طور پر پائے جانے والے بیکٹیریا کے مقابلے میں کہیں زیادہ تیزی سے ہائڈرو کاربنس کو ہضم کرجاتا ہے۔ یہ ہائڈرو کاربنس کو ایک ایسے غذائی مواد میں تبدیل کردیتا ہے جو بے ضرر بھی ہوتی ہے اور اس میں پروٹینس بھی اچھی مقدار میں ہوتے ہیں اور اسے سمندری جاندار آسانی سے کھا سکتے ہیں۔

آج کل (87-1986) میں چکربرتی یو۔ ایس۔ اے۔ میں الینائس یونیورسٹی میں مائکروبیالوجی کے شعبے میں پروفیسر ہیں۔

سی۔ کے۔ این پٹیل

لیزر شعاعوں کے محرک اخراج کے ذریعہ روشنی کو طول دینے کا مخفف ہے۔ (LASER یعنی (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)

حالانکہ یہ ایک عام سی روشنی ہے پھر بھی لیزر بہت مختلف ہے۔ کسی بلب کے اندر کے تاروں (فلامنٹ) کے ایٹم بجلی کی توانائی حاصل کر کے اسے روشنی کی شکل میں خارج کرتے ہیں۔ اس حالت میں ایٹم ایک بھیڑ، یا مجمع کی طرح حرکت کرتے ہیں جن کے قدم کسی ترتیب میں نہیں ہوتے۔ لیزر میں کچھ ایسا ہیجان پیدا کیا جاتا ہے یا دباؤ ڈالا جاتا ہے کہ وہ ایک فوجی دستہ کی طرح حرکت کریں۔ ان کے قدم مکمل ترتیب میں ہوتے ہیں۔

اس طرح لیزر ایک انتہائی منظم قسم کی روشنی ہوتی ہے۔ عام روشنی کے برخلاف اس میں بے انتہا توانائی جمع ہوتی ہے۔ لیزر، ٹھوس، رقیق یا گیس لیزر کہلاتی ہیں۔ یہ اس بات پر منحصر ہے کہ ان کا ماخذ ٹھوس، رقیق یا گیس ہے۔ "گیس لیزر" میں، لیزر روشنی پیدا کرنے کے لیے کسی گیس یا گیسوں کے سالموں میں ہیجان پیدا کیا جاتا ہے۔

اس قسم کی لیزر 1960 میں ایجاد ہوئی۔ اب یہ "خالص" اور تیز "لیزر شعاع" (لیزر بیم) پیدا کر سکتی تھی۔ پھر بھی ابھی اس میں ایک کمی تھی، وہ یہ کہ یہ اتنی طاقت ور نہیں تھی کہ اسے روزانہ زندگی کے کاموں میں استعمال کیا جاسکے۔ لیزر کا استعمال سائنس کے مختلف میدانوں میں اور ٹیکنالوجی میں صرف اسی وقت ممکن ہوسکا جب بہت طاقتور کاربن ڈائی آکسائڈ لیزر ایجاد ہوگئی۔ اب لیزر اتنی طاقت پیدا کر سکتی ہے کہ لوہے کی چادر کو چند سکنڈ میں کاٹ دے۔

کاربن ڈائی آکسائڈ لیزر کی ایجاد چندر کمار نارن بھائی پٹیل نے کی ہے جو یو۔ ایس۔ اے۔ کی بیل لیبوریٹریز میں فزیکل ریسرچ لیبوریٹری کے ڈائرکٹر ہیں۔ 1974 میں جس وقت انہیں یو۔ ایس۔ نیشنل اکیڈمی آف سائنسز کے لیے چنا گیا تو یہ اس جگہ پہنچنے والے سب سے کم عمر سائنس داں تھے۔ انہیں "بیلنٹائن میڈل" "زوریکن اوارڈ" اور "لامے میڈل" بھی مل چکے ہیں۔

یہ 2 جولائی 1938 کو پونے کے پاس بارامتی میں پیدا ہوئے تھے۔ بچپن سے ہی پٹیل کو ہر چیز کو دیکھ کر یہ جاننے کا شوق پیدا ہوتا تھا کہ یہ کیسے کام کرتی ہے۔ گھر میں جب بھی کبھی کوئی ساز سامان یا چھوٹی موٹی مشین کی مرمت ہونی ہوتی تو یہ اسے جھپٹ لیتے۔ اسے کھول کر وہ اسے دوبارہ جوڑتے۔ اور ان کے والد کا کہنا تھا کہ وہ یہ کام بڑی صفائی ستھرائی اور نفاست سے کیا کرتے تھے۔

اسکول سے بہت اچھا کارڈلے کر پٹیل نے پونا میں انجینیرنگ کالج میں داخلہ لیا۔ 1958 میں انہوں نے ٹیلی کمیونیکیشن میں انجینیرنگ کی ڈگری لی۔ اس میں ان کے نمبر سب سے زیادہ آنے کی وجہ سے انہیں پونہ یونیورسٹی سے پی۔ آر۔ بستیکر پرائز ملا۔ پھر یہ اعلی تعلیم کے لیے یو۔ ایس۔ اے۔ چلے گئے اور صرف 23 سال کی عمر میں انہوں نے اسٹینڈ فورڈ یونیورسٹی سے الیکٹریکل انجنیرنگ میں پی۔ ایچ۔ ڈی۔ کی ڈگری حاصل کرلی۔ اسی سال انہوں نے بیل لیبوریٹریز میں ملازمت کرلی۔

پٹیل کی ایجاد کئی میدانوں میں استعمال میں آتی ہے۔ یہ صرف طاقتور روشنی ہی پیدا نہیں کرتی بلکہ اس کی پیدا کی ہوئی روشنی کا زیادہ بڑا حصہ انفراریڈ (زیر سرخ) کی حد میں آتا ہے۔ اور چونکہ عام روشنی کے مقابلے میں انفراریڈ روشنی ماحول میں بہت ہی کم ضم ہوتی ہے یا کم ملتی

ہے اس لیے لیزر روشنی کو زمین اور خلا میں دور دور تک پیغام بھیجنے میں استعمال کیا جاسکتا ہے۔ پٹیل نے تجربے سے یہ بھی دکھا دیا ہے کہ اس سے ماحولیاتی آلودگی کی کھوج بھی کی جاسکتی ہے۔ یہ گیسوں، رقیق اور ٹھوس مادوں پر ریسرچ میں بھی بہت کارآمد ذریعہ (ٹول) ثابت ہوئی ہے۔

اس وقت (87-1986) میں پٹیل یو۔ اس۔ اے کی بیل لیبوریٹری کے ایک ڈویژن کے ایکزیکٹیو ڈائرکٹر ہیں۔

Photograph: Courtesy USIS

نریندر کرمارکر

فرض کیجیے دیوالی پر آپ کے والد آپ کو بلاتے ہیں۔ روپیوں کی ایک گڈی دوستوں اور عزیزوں کے نام اور پتوں کی ایک لسٹ دیتے ہیں اور آپ سے کہتے ہیں کہ بہت تیزی سے اچھی سی مٹھائی اور نمکین خرید کر، خوبصورت سے ڈبوں میں ڈھنگ سے جما کر ان لوگوں میں تقسیم کر آیئے۔ ہدایت یہ بھی ہے کہ تھوڑے سے وقت میں اور ظاہر ہے کم سے کم پیسوں میں یہ کام ہونا چاہیئے۔ آپ سب سے پہلے کیا کریں گے؟ پہلے کل رقم گنیں گے، پھر دوستوں اور عزیزوں کی لسٹ کو دیکھ کر کچھ اندازہ کریں گے، مٹھائی والے کی دکان پر جا کر مٹھائی اور نمکین کی قیمتوں کی لسٹ دیکھیں گے اور کچھ حساب کر کے اپنی ضرورت کے مطابق آرڈر دیں گے، سامان پیک کرا کے اسے تقسیم کریں گے۔

اتنے سیدھے سادے کام کو آپ کے پاس موجود رقم کے اندر تیزی سے پورا کرنے کے لیے آپ کو دماغ میں کچھ حساب کتاب اور جوڑ گھٹا ضرور کرنی پڑے گی۔ لیکن جب کام پیچیدہ اور مشکل ہوں، جب ہوائی اڈے پر بہت سے جہازوں کو بہت تھوڑے سے وقت میں اترنا بھی ہو اور پرواز بھی کرنی ہو، ان میں سے مسافر اور سامان اترنا ہو اور چڑھنا ہو، یا کسی گودام سے مختلف قسم کی چیزیں بہت سے گھروں، کارخانوں اور دفتروں وغیرہ میں پہنچائی جانی ہوں، یا جب کم سے کم وقت میں کسی کارخانے میں بہت سے چھوٹے بڑے ٹکڑوں اور کل پرزوں سے کوئی چیز مکمل (اسمبل) کی جانی ہو، تب میتھمیٹکس کی مدد لینا ہی پڑتی ہے۔

پچھلے کچھ برسوں میں بہت تیزی سے حساب کتاب کرنے کے لیے کمپیوٹر استعمال کیے جانے لگے ہیں۔ لیکن اس حساب کو کرنے کے لیے جو مختلف اور درجہ بدرجہ اقدامات یا عمل کرنے ہوتے ہیں جنھیں الوگردم (alogrithm) کہا جاتا ہے، وہ اطمینان بخش نہیں تھے۔ ان کی رفتار بھی بہت سست تھی اور یہ مشکل یا پیچیدہ بھی بہت تھے۔ ان "الوگردموں" میں بہتری پیدا کرنے کی دنیا بھر میں متواتر کوششیں جاری تھیں مگر ان میں کسی کو اس وقت تک کامیابی نصیب نہیں ہوئی جب تک کہ ہندوستان میں پیدا ہوئے نوجوان سرپندر کرمار کرنے، جنھوں نے تازہ تازہ یو۔ ایس۔ اے۔ کی "اے۔ ٹی۔ اینڈ ٹی۔ بیل لیبوریٹری" میں ملازمت اختیار کی تھی، کوشش شروع نہیں کی۔

اس مسئلے کی طرف ان کو اس وقت توجہ دلائی گئی جب کچھ ہی سال پہلے ایک روسی اس مسئلے میں کوشش کرکے ناکام ہو چکا تھا۔ گو کہ اس نے کچھ نئے تصورات اپنانے کی بھی کوشش کی تھی۔

1984 میں کرمار کے ذہن میں ایک نیا "الوگردم" آیا جو اب دنیا بھر میں "کرمار کر الوگردم" کے نام سے ہی جانا جاتا ہے۔ یہ پچھلے الوگردم سے 50 سے 100 گنا تیز بھی ہے اور بہت سے ایسے کام بھی انجام دے سکتا ہے جو پچھلا الوگردم نہیں کر سکتا تھا۔ اس وقت کرمار کر کی عمر صرف 28 برس تھی۔

بہت سے ریاضی کے ماہروں کو تو اس کا یقین بھی نہیں آیا۔ اور آج کرمار کر کے الوگردم کی

صلاحیت اور چستی صرف کسی قسم کے شبہے بغیر ثابت ہی نہیں ہوگئی ہے بلکہ بہت سے کمپیوٹر پروگرام اسی بنیاد پر بنائے جاچکے ہیں۔ اور انہیں ہوائی اڈوں، گوداموں، کارخانوں صنعتی اداروں، کمیونیکیشن نیٹ ورک (مواصلات کے جال) وغیرہ میں مختلف قسم کے عملوں میں کامیابی سے استعمال کیا جارہا ہے کرمار کر کے الوگردم کو اب میتھمیٹکس کا ایک بہت اہم باب، یا نیا طریقہ کار مانا جانے لگا ہے اور اس سے صرف روز مرہ کے حساب کتاب ہی آسان نہیں ہوئے ہیں، جن سے بے حد پیسہ اور وقت بچا ہے، بلکہ ان سے میتھمیٹکس میں کچھ نئے تصورات بھی ابھرے ہیں۔

میتھمیٹکس میں کرمار کر کے اس کام کی خوبصورتی یا افادیت (فائدہ) یہ ہے کہ اس کا آج کی نئی زندگی میں براہ راست استعمال ہے۔

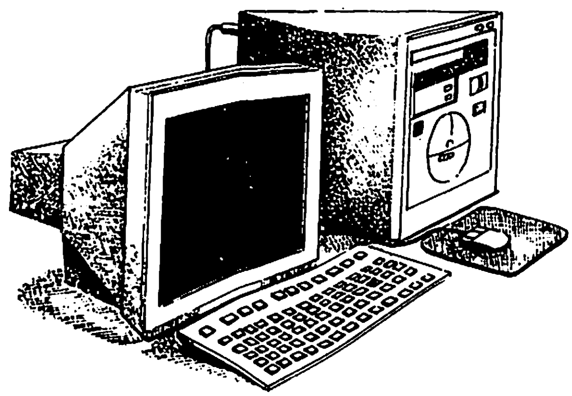
کرمار کر مدھیہ پردیش میں گوالیار شہر میں پیدا ہوئے ۔ اور چونکہ ان کا خاندان ہی ریاضی جاننے والوں (میتھمیٹیشین) کا تھا اس لیے انہیں میتھمیٹکس سیکھنے اور اسے پوری طرح سمجھنے میں کوئی شدید محنت نہیں کرنی پڑی۔ اس کے ساتھ تو وہ پیدا ہی ہوئے تھے۔

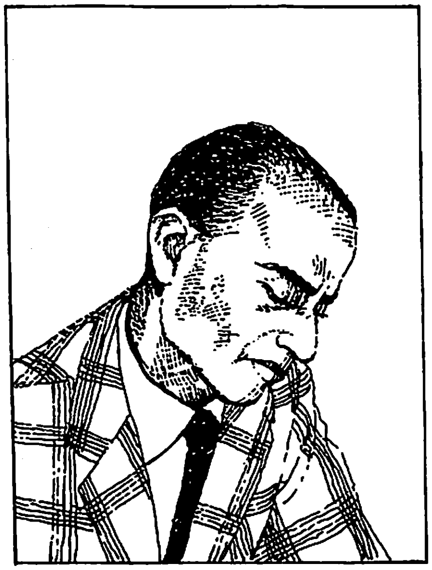
پونہ میں اپنے اسکول کے زمانے میں انہیں میتھمیٹکس میں "نیشنل ٹیلنٹ اسکولرشپ" مل چکا تھا۔ مگر جب یہ بڑے ہوئے اور انہیں یہ احساس ہوا کہ خالی میتھمیٹکس سے مستقبل میں کچھ حاصل نہیں ہوپائے گا تو ان کی توجہ انجنیرنگ کی طرف گئی۔ چنانچہ جب انڈین انسٹی ٹیوٹ آف ٹیکنالوجی (IIT) بمبئی میں انہیں چن لیا گیا تو انہوں نے الیکٹریکل انجنیرنگ کا مضمون چنا۔

اپنے کورس میں پہلی پوزیشن حاصل کرکے یہ کیلیفورنیا یونیورسٹی چلے گئے، جہاں سے انہوں نے پی۔ ایچ۔ ڈی۔ کیا۔ بیل لیبوریٹری پہنچنے سے پہلے ہی یہ الوگردم کے مسئلے کی طرف متوجہ ہو چکے تھے۔ چنانچہ انہوں نے وہاں پہنچ کر سال بھر کے اندر اسے حل کردیا۔ یہ اسے اس لیے حل کرپائے کہ انہوں نے مسئلے کو بالکل مختلف انداز میں دیکھا اور سوچا۔ یہ شاید ان کی وہ چھپی ہوئی صلاحیتیں (intuitive abilities) ہی تھیں جن کی مدد سے انہوں نے مسئلے کو بہت سے مختلف رخوں (dimensions) سے دیکھا۔

آج کل (1986_87) یہ اپنے میتھمیٹکس کے علم اور صلاحیتوں کو ایک نیا "سپر کمپیوٹر" تیار کرنے میں لگائے ہوئے ہیں جو موجودہ کمپیوٹروں سے تیز کام کرے گا۔

اپنے الوگردم کے لیے کرمارکر کو بہت قابل قدر اعزاز و انعام بھی مل چکے ہیں اور اب تو یہ کالجوں اور یونیورسٹیوں کی ٹیکسٹ بکس (کورس کی کتابوں) میں باقاعدہ طور پر شامل ہوچکا ہے۔





ہریش چندر

دبلے پتلے، خاموش، عام لوگوں سے بچے بچے، یہ خصوصیات، ہندوستان میں پیدا ہوئے ریاضی کی غیر معمولی صلاحیت رکھنے والے (میتھمیٹکل جینیئس) ہریش چندر کی تھیں۔ جدید میتھمیٹکس کی ایک بہت چھوٹی سی شاخ پر ان کے کام نے اس شاخ کو ہی اتنا پھیلادیا کہ دنیا بھر کے ریاضی داں کی توجہ اس کی طرف مبذول ہوگئی۔ حالانکہ یہ خود تو اب زندہ نہیں ہیں مگر میتھمیٹکس کی اس شاخ پر دنیا کے ریاضی دانوں کی توجہ ابھی تک مرکوز ہے۔ اعلی ریاضی کی یہ شاخ "لامتناہی ابعاد کی اجتماعی نمائندگی کا نظریہ (Infinite - dimensional Group Representating Theory) کہلاتی ہے۔ بنیادی طور پر یہ 1930 کی دہائی میں طبیعات میں ابھری تھی لیکن ہریش چندر کی کئی دہائیوں کی انتھک کوششوں کی وجہ سے اس کی افادیت جیومیٹری سے اعداد کے نظریہ تک ریاضی کی ہر شاخ میں ہے۔

اتر پردیش کے شہر کانپور میں ایک سول انجنیر کے گھر میں 11 اکتوبر 1923 کو ان کی پیدائش ہوئی۔ ہریش چندر کی صحت بچپن سے ہی خراب رہی۔ عام طور پر وہ امتحان کے دنوں میں ضرور بیمار پڑجاتے تھے، مگر بیماری کے باوجود ان کا نتیجہ ہمیشہ اچھا آتا تھا۔ کلاس میں بھی وہ

تعلیم کے معاملے میں سب سے آگے ہی رہتے تھے۔ صرف 20 برس کی عمر میں انہوں نے الہ آباد سے ایم۔ ایس۔ سی۔ کرلیا۔

شروع میں ہریش چندر کی دلچسپی فزکس (طبیعات) میں تھی خاص طور پر "پارٹیکل فزکس" (ذراتی طبیعات) میں ان بنیادی پارٹیکلس کا مطالعہ جن سے ایٹم بنتا ہے۔ مگر، بہر حال، ان کی دلچسپی میتھمیٹکس کی طرف ہوگئی۔ ان کی کوششوں میں مشہور و معروف سائنس دانوں کے۔ ایس۔ کرشنن اور ہومی بھابھا نے ان کی ہمت افزائی کی اور انہیں اعلیٰ تعلیم کے لیے ملک سے باہر جاکر بڑے بڑے فزکس کے ماہروں، جیسے وولف گینگ پالی اور پی۔ اے۔ ایم۔ ڈیراک کی رہنمائی میں کام کرنے میں مدد دی۔ آخر میں یہ یو۔ ایس۔ اے۔ میں پرسٹن کے "انسٹی ٹیوٹ آف اڈوانسڈ اسٹڈی" میں منتقل ہوگئے جہاں البرٹ آئنسٹائن جیسے عظیم سائنس داں کام کرچکے تھے۔ ہریش چندر 16 اکتوبر 1983 کو اپنی موت تک وہیں کام کرتے رہے۔

اعلیٰ میتھمیٹکس میں اپنے کارناموں کے لیے ہریش چندر کو بہت سے انعامات اور اعزاز بھی ملے جن میں راما نجن میڈل اور لندن کی رایل سوسائٹی کی فیلوشپ بھی شامل ہے۔ ساری زندگی انہوں نے خاموش اور پرسکون انداز میں گزاری۔ انہوں نے اپنی شہرت کبھی پسند نہ کی اور وہ بہت کم دوست رکھتے۔ خالی وقت میں ان کے مشغلے پینٹنگ (آرٹ) موسیقی سننا اور ٹہلنا (jogging) تھے۔

ناگ ارجن اپنی تجربہ گاہ

حضرت عیسیٰ کی پیدائش سے 3000 سال پہلے برصغیر ہندوستان کے لوگ سائنس کی جتنی معلومات رکھتے تھے اسے صرف حیرتناک ہی کہاجاسکتا ہے۔ اس کا اظہار ان بہت سے اصولوں اور نظریوں سے ہوتا ہے جو وہ دریافت کرچکے تھے۔ انہوں نے ریاضی، فلکیات اور طب کی سائنس میں اضافے کیے۔ صفر (زیرو) کا تصور پانچویں صدی عیسوی میں ہی دریافت کیاجاچکا تھا۔

یہ کتاب آپ کو ہندوستان میں سائنس کی ابتدا، اس کی حیرتناک نشوونما اور ان لوگوں کے بارے میں بتاتی ہے جنہوں نے اپنی محنت اور کوششوں سے اس میں اضافے کیے۔

قیمت : 50.00 روپے