UNIVERSAL LIBRARY
OU_224678
UNIVERSAL LIBRARY

جملہ حقوق محفوظ

بسلسلۂ انجمن ترقی اُردو
نمبر ۹

مقدمات الطبیعات

مؤلفہ
جناب مولوی مرزا مہدی خان صاحب المتخلص بہ کوکب
اے۔ آر۔ ایس۔ ایم، ایم۔ آر۔ اے۔ ایس۔ ای، ایف۔ جی۔ ایس
سابق ناظم مردم شماری مملکتِ آصفیہ

سنہ ۱۹۱۵ء

رفاہِ عام سٹیم پریس لاہور میں
باہتمام مولوی عبد الحق مالک و منیجر چھپا

طبع اول — تعداد جلد ایک ہزار (۱۰۰۰) — قیمت فی جلد عہ

قطراتِ برف - حدِّ برف دائمی یا خطِ برف - اولے - پالا . . . . . (۲۹ تا ۳۶ صفحہ)

باب پنجم

تبخیر آب

ہوا میں رطوبت - تبخیر و غلیان - نقطۂ غلیان آب - ترشّح یا تقطیر - ماءِ مقطّر (۳۶ تا ۴۰ صفحہ)

باب ششم

ہوائے جوّ کا بیان

ہوا کے اجزاء - آکسیجن اور نیٹروجن - ہوا میں ان کی مقدار - کاربونیک ایسڈ - امونیا - آکسیجن اور نیٹروجن کے خواص - آکسیجن کی تیاری - مرکّب اور ممزوج (مخلوط) ترکیب کیمیاوی کاربن - عمل احتراق (اشتعال) تنفس اور تعفین ثقل یا وزن اضافی - کاربونیک ایسڈ - تنافذ (تخالط) امونیا - اہویہ قائمہ یا ثابتہ - اہویۂ قابل التکثیف - ہوائے جوّ کا ارتفاع - اُس کا وزن اور دباؤ - ٹارَیچلی کا آزمون - خلاء ٹاریچلی - بیرومٹر (میزان الہوا) (۴۰ تا ۵۷ صفحہ)

باب ہفتم

آب خالص کا بیان

پانی کے اجزاء آکسیجن اور ہیڈروجن (تجزیہ تفصیل) اور ترکیب - قوۃ کہربائی - ہیجان کہربی جذب و طردِ کہربی - کہربیّت موجبہ یا زجاجی - کہربیّتِ سالبہ یا صمغی - سیلِ کہربی - مِضرب کہربی - مِضربِ مُرکّب - قطب کہربی - قوۃ کہربائی سے پانی کا تجزیہ - ہیڈروجن کے خواص - پانی میں آکسیجن اور ہیڈروجن کی نسبت - بسیط و مرکّب - قوۃ کیمیاوی سے پانی کا تجزیہ - پوٹاسیم اور سوڈیم - کلورین گاس - تجزیہ و ترکیب کی تشریح (۵۷ تا ۶۹ صفحہ)

باب ہشتم

میاہ طبیعی کا بیان

پانی بڑا محلّل ہے - پانی میں موادِ محلولہ کا وجود - ہوائی مواد محلولہ کی مقدار - مواد جامدۂ محلولہ - چونے کا کاربونیٹ - چونے کا سلفٹ - آب سلینٹی - آب ساروجی - پانی کی سنگینی - موقتی اور دائمی - ذِقل سقفی (اسٹلکٹیٹ) - ذِقل فرشی (اسٹلگمیٹ) معدنی چشمہ - گرم چشمہ - دریائے ٹیمز کے پانی کا تجزیہ - اُس میں کاربونٹ آف لیم اور سلفٹ آف لیم کی سالانہ مقدار - سمندر کے پانی کا تجزیہ . . . . (۷۰ تا ۸۰ صفحہ)

باب نہم

بارش اور ندیوں کی کاریگری

تعریہ - تعریۂ مطری - اور بالو (ریت) تعریۂ نہری - گودہلے آوندی - کالوراڈو مین تعریۂ نہری کی مثال - ندیوں کے تگاب کس طرح بنتے ہیں - ندیاں اور نالے کس طرح پیدا ہوتے ہیں - درے اور ٹیلے پانی کے عمل سے پیدا ہوتے ہیں - غریل - دہانہ کے نزدیک ڈِلٹا کا بننا - غریلِ نہری - غریلِ غدیری - دریائے ٹیمز کے مواد معلقہ کی مقدار گنگا کے مواد معلقہ کی مقدار . . . . (۸۱ تا ۹۴ صفحہ)

باب دہم

تخ اور اُس کی کاریگری

اِنجماد و عمارات پر پانی کے جمنے کا اثر - نقطہ منتہائے انقباض آب - پانی تخ بنکر پھولتا ہے - جرفُ الثلج سیل تخ - اُس کی حرکت کی تشریح - تخ ہشاش ہے اسمیں

ہوائے جوّ (اٹموسفیر) کا اثر۔ زمین کا محور کسی قدر ترچھا ہے۔ وقت نجومی و روز نجومی اوسط شمسی دن۔ حرکت محوری سے ہوا کا انحراف۔ بادہائے تجارت یعنی بادِ مُراد۔ منطقۂ حارّہ کی ہوا کا صعود و نزول۔ ریل گاڑی کی مثال۔ کُرّۂ زمین کی حرکتِ دَوری ایک سال میں ہوتی ہے۔ کُرّۂ زمین کے منازل بلحاظ شمس۔ اکلیپٹک (طریق شمس)۔ محورِ زمین کے مَیلان کا اثر۔ فصولِ اربعہ۔ اعتدالِ ربیعی و خریفی۔ انقلاب شتوی و صیفی۔ منطقہ حارّہ۔ منطقۂ زمہریری یا قطبی۔ منطقۂ معتدلہ۔ . . . . (صفحہ ۲۵۶ تا ۲۷۶)

باب بست و یکم

کُرّۂ شمس

کُرّۂ شمس۔ کُرّۂ زمین سے کُرّۂ شمس کا فاصلہ۔ اور دونوں کُرّوں کی قُطروں میں نسبت۔ مسافت کے اندازہ کے لئے سرجان ہرشل کا طریقہ۔ داغہائے کُرّۂ شمس۔ حرکتِ تَوَیّی۔ ظل خفیف۔ ظل مطلق۔ مرکز ظلمت۔ فوٹوسفیر (کُرّۂ نور) کروموسفیر (کرۂ لون اتاج شمس۔ اسپکٹرم (منظرہ) اسپکٹروسکوپ۔ کُرّۂ شمس میں بسایط ارضی کا وجود۔ آفتاب کی حرارت اور روشنی کی ایک خفیف کسر زمین کو پہنچتی ہے۔ قوۃ تثاقل۔ نظام شمسی۔ ثقل یا قوۃ جاذبۂ زمین۔ آفتاب و ماہ کے جاذبہ کا اثر سمندروں کے پانی پر۔ اس سے جزرومدِّ شمسی و قمری کا پیدا ہونا۔ امواج قمری۔ موج متلاطم حقیقی۔ ندیوں کا اصلی منبع کُرّۂ شمس ہے۔ کُرّۂ شمس کُل مظاہر غریبۂ ارضی کا قوی محرک ہے۔ . . . . (صفحہ ۲۷۶ تا ۲۹۶)

بسم اللہ الرحمن الرحیم

دیباچہ

جب میں بعد تحصیل انگلستان سے ۱۸۸۰ء میں حیدر آباد واپس آیا تو مجھے اپنے ابنائے وطن کو اپنے علمی معلومات سے گو وہ کیسے ہی محقر کیوں نہ ہوں فائدہ پہنچانے کا خیال پیدا ہوا۔ اور میں نے سوچا کہ جغرافیائے طبیعی ایک عمدہ علم ہے اُس کے ترجمہ یا تالیف میں کچھ خامہ فرسائی کروں۔ اس لئے میں نے اس علم کے متعدد ترجمے مطالعہ کئے جن میں کوئی کتاب ایسی نظر نہیں آئی جو دلچسپی کا پہلو بھی لئے ہوئے ہو اور جس سے طالب العلم کو تشفی کامل بھی حاصل ہوسکے۔ انگریزی میں بھی متعدد کتابیں میں نے دیکھیں جن کا طرز بیان تو مختلف تھا مگر ایک ہی وضع پر لکھی گئیں تھیں۔ اس لئے طبیعت کو نئی طرز پر کتاب لکھنے کی خواہش ہوئی۔ اور پرانی لکیر پیٹنے سے نئی راہ نکالنی پسند آئی۔ میں نے اپنے اُستاد معظم علامہ **ہکسلی** کی **فیزیاگرفی** کو بالکل اپنے خیال کے مطابق پایا جس میں جو طریقہ انہوں نے اختیار کیا تھا وہ نہایت مفید تھا۔ کیونکہ اس کتاب میں اُنہوں نے طبیعیات کی ہر صنف کی جانب توجہ فرمائی ہے۔ اور اس کو گویا بطور مقدمہ علوم طبیعی کے تصنیف فرمایا ہے ؎

اُن کا خیال نہایت صحیح ہے کہ نوآموز کو ابتدا ہی میں مشکل اور دقیق مضامین

کے سمجھانے کی کوشش بے سود ہے۔ کیونکہ نو آموز کیونکر سمجھ سکتا ہے کہ کرۂ ارض کی شکل حقیقی کیسی ہے۔ اور زمین کس شکل ریاضی میں آفتاب کے گرد گھومتی ہے خیالات حکمی کو بلا تحدیق و تدقیق کے سمجھانا تعلیم حکمت کے اصول کے بالکل برعکس ہے۔ کیونکہ خیالات حکمی کی حقیقت اور اصلیت کو بلا تحدیق و تدقیق دریافت کرنا محال ہے۔ یہ تو بدیہی ہے کہ جو باتیں اس علم کی کتابوں میں درج ہیں وہ غلط نہیں ہیں بلکہ مقصود یہ ہے کہ اگر وہی باتیں موقع پر بیان کی جائیں تو طالب علم کو اُن کے سمجھنے میں آسانی ہوگی اور اُس سے اُس کو زیادہ نفع حاصل ہوگا بہ نسبت اس کے کہ ہم کسی مطلب کو بے موقع بیان کر جائیں اور مبتدی کے ذہن کو پراگندہ کر دیں۔ جس طرح سے بنی نوع انسان نے اپنے علم کو بتدریج حاصل کیا ہے۔ اور فطرت کا قاعدہ بھی یہی ہے۔ اسی طرح لازم ہے کہ ہم بھی فطرت کی پیروی کریں اور بتدریج قدم آگے بڑھائیں۔ اور مضامین مخصوصہ کو اس تسلسل کے ساتھ بساط بیان پر آراستہ کریں کہ اس عرصہ کے رہروؤں کو آئندہ تدقیق و مشاہدہ کی جانب رغبت ہو۔ اسی غرض سے میں نے اپنے استاد معظم پروفیسر ہکسلی کی کتاب فیزیاگرفی کو بطور نمونہ کے لے کر اسی ترتیب سے ابواب مقرر کر کے اس کتاب کو تالیف کیا +

اگرچہ ۱۸۸۱ء میں میں نے اُن سے اُن کے کتاب کے ترجمہ کی اجازت چاہی تھی جس کو انہوں نے بخوشی منظور فرما لیا تھا۔ مگر میں بوجہ عدیم الفرصتی اُس فیاضانہ اجازت سے فائدہ نہ اٹھا سکا۔ بہر حال اس کتاب میں میں نے اُن کی اُس اعلیٰ کتاب سے بہت کچھ مدد لی ہے۔ اور اگر زمانہ مہلت دے اور یہ کتاب ارباب علم کی نظر میں مقبول ثابت ہو تو انشاء اللہ تعالیٰ دوسری ایڈیشن اُن کی پوری کتاب کا ترجمہ ہوگی کہ اس میں ایسے بہت کم مضامین ہونگے جو میں نے اُن کی کتاب سے ترک کر دئے ہیں +

اس کتاب کے لکھنے میں مجھے بڑی بڑی دقتیں پیش آئیں۔کیونکہ بعض ترجموں میں تو الفاظ کا ترجمہ ہی ٹھیک نہیں تھا۔ یا یہ کہ انگریزی الفاظ لکھ دئے گئے تھے جن کو ہمارے علما اور طالب علم ہرگز پسند نہیں کرتے ہیں۔ مگر میں نے تا حدّ امکان فارسی و عربی کے الفاظ استعمال کئے ہیں۔ اور جہاں تک مجھ سے ہو سکا ہے میں نے عربی و فارسی سے ایسے الفاظ تراشے ہیں جو بالکل انگریزی کے مترادف ہیں۔میں نے آخر کتاب میں ایک فرہنگ بھی لکھ دی ہے جس سے واضح ہو گا کہ میں نے اصطلاحات کو کس طرح پر ترجمہ کیا ہے۔ ہندوستان کے مترجمین کے جو الفاظ کارآمد تھے ان سے تو میں نے فائدہ اُٹھایا ہے گو وہ بہت ہی کم تھے۔ اور باقی کو ترک کرکے اپنے مطلب کو دوسرے الفاظ سے ظاہر کیا ہے۔ اُن کے الفاظ و اصطلاحات کی نسبت جو میری رائے ہے میں اُس کو ظاہر کرنا پسند نہیں کرتا ہوں۔ اُن کے جن ترجموں پر مجھے اعتراض تھا اُن سے اعراض کیا گیا اور بس ؛

دواؤں اور بسائط کے نام وہی قائم رکھے ہیں جو یورپ میں عموماً مستعمل ہیں۔کیونکہ اہل یورپ نے بھی باوجود اختلاف زبان کے اُن کو قائم رکھا ہے اُس کے بہت سے وجوہ ہیں۔ اوّل تو یہ کہ جن اصول پر اہل یورپ نے کیمیاوی مرکّبات کے نام رکھے ہیں وہ ایسے ہیں کہ گو لغوی لحاظ سے تو بعض الفاظ مترادف ہیں مگر اصطلاح میں اُن کے خاص خاص معنے ہو گئے ہیں۔جن کا ہماری زبان میں ترجمہ کرنا محال ہے۔ دوسرے یہ کہ تجربیات میں چونکہ دواؤں سے کام پڑتا ہے۔ اگر ہمارے تراشے ہوئے نام لیکر دوائیں کسی کمسٹ (عطار) کے ہاں سے طلب کی جائیں تو وہ مطلق سمجھ بھی نہیں سکیگا کہ ہم کیا چیز چاہتے ہیں۔ اسی طرح سے بسائط اور حیوانات و نباتات کے حکمی یعنے علمی نام بھی وہی قائم

رکھے گئے ہیں جن کو یورپ کی تمام قوموں نے باوجود اختلاف اَلسِنۂ مروّجہ قائم رکھا ہے۔ اور چونکہ یہ سب علوم جدیدہ یورپ کے ہی علمی کارخانوں سے نکلے ہیں۔ میری دانست میں اُن ہی الفاظ کا قائم رکھنا ہی مناسب ہے +

میں آخر میں اُس صانع بیچون وچرا اور اس حکیم علی الاطلاق سے التجا کرتا ہوں کہ میری اس محقّر تصنیف کو درجۂ قبولیت عطا فرماوے۔ میں نے جو زحمت اُٹھائی ہے اگر وہ مقبولِ اربابِ نظر ہو جائے تو میں سمجھوں گا کہ میں نے اپنی محقّر خدمات کا صلہ پا لیا۔ بلکہ اس کی مقبولیت میرے حق میں تازیانہ کا کام دے گی۔ تاکہ آیندہ دوسرے علوم مثل جیالوجی و نباتات وزوالوجی (حیوانات) وفیزیالوجی وطبیعیات میں بھی کچھ خامہ فرسائی کروں ومن اللہ التوفیق فقط

حیدرآباد دکن
۲۰- اپریل ۱۹۱۱ء

میرزا مہدی خاں

باب اوّل

ندیوں کا بیان

۱ بارش اور چشموں کا پانی جب زمین کے میلان یعنے ڈھال کے سبب سے نشیب کی طرف بہنے لگتا ہے تو جوں جوں وہ سیّال پانی آگے بڑھتا ہے دوسرے نالے اور ندیاں اُس میں آکر شریک ہوتی ہیں اور اُس کے پانی کی مقدار بھی بڑھتی ہے۔ ایسے سیّال پانی کو جو ایک کثیر مقدار میں بہتا ہے ندّی کہتے ہیں۔ یہ بھی دیکھا جاتا ہے کہ ندّی کا پانی گھٹتا بڑھتا ہے۔ اور علاوہ اُس کی سطحی حرکت کے جو کشتیوں کے سبب سے یا ہوا کے چلنے کی وجہ سے ہوتی ہے خود جسم آب بھی بجنسہ متحرک ہے سمندر کے کنارے کے قریب ندی کا پانی ارتفاع میں بھی چڑھتا اور اُترتا ہے۔ یعنے سمندر کی مدّ کی وجہ سے سمندر کا پانی ندّی کے پانی کو بہنے سے حائل و مانع ہوتا۔ جب سمندر کا پانی چڑھاؤ پر ہے یعنے اُس کو مدّ ہے تو ندّی کا پانی آگے بڑھ نہیں سکتا ہے۔ نتیجہ یہ ہے کہ پانی کی مقدار زیادہ معلوم ہوتی ہے۔ اور سمندر کے اُتار کے وقت اس کا عکس نظر آتا ہے۔ چڑھاؤ کو سمندر کے عربی میں مدّ کہتے ہیں اور

اُتار کو جزر- اُردو میں جوار بھاٹا اسی مدّ و جزر کو کہتے ہیں- یہ بات فقط سمندر کے کنارہ پر نظر آتی ہے اور اندرون ملک ندی کا پانی فقط ایک ہی سمت کو بہتا ہوا دکھلائی دیتا ہے-

ف۲ ندی کا پانی کہاں سے آتا ہے- اس بات کی دریافت کے لئے ہم کو منبع یا سرچشمہ تک جانا چاہیئے- جوں جوں ہم سرچشمہ کی طرف صعود کریں ندی کا عرض کمتر ہوتا جائے گا اور پانی کی مقدار بھی گھٹتی جائیگی- بعض مواقع ایسے ہیں کہ وہاں دوسرے چھوٹے نالے اور ندیاں آکر اس ندّی میں ملتی ہیں- ان چھوٹی ندیوں یا نالوں کو اس بڑی ندی کے **شعبے یا شاخیں** یا **معاونین** کہینگے- یہ کچھ لازم نہیں ہے کہ ہم ہر ایک ندی یا دریا کا حال علیحدہ علیحدہ لکھیں کیونکہ سب ندیوں کی اصل ایک ہی سی ہے اور ایک بیان سب کے لئے کافی ہوگا-

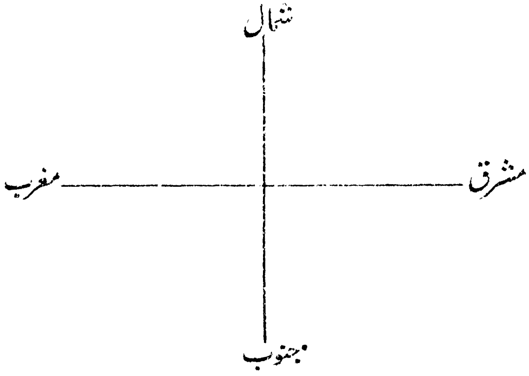
ف۳ جو پانی کسی شاخ یا معاون سے آکر دوسری ندّی میں گرتا ہے اُسکے پانی کی مقدار کو بڑھاتا ہے مگر لازم نہیں کہ اُس کے عرض کو بھی وسیع کرے- کیونکہ اکثر ایسا ہوتا ہے کہ پانی کی سرعت میں یعنے رفتار کی تیزی کی وجہ سے زائد پانی جلد تر بہ جاتا ہے- ندیوں کے معاونین یا اور ندیوں کے ملنے کے موقع کو **ملتقای نہرین** کہتے ہیں اور یہ معاونین یا سیدھی جانب سے آکر ملتی ہیں یا بائیں جانب سے-

ف۴ اب ندیوں کے اطراف کے بیان کرنے کے لئے ایک امر فرض کر لینا چاہیئے- یعنے دہنا اور بایاں کنارہ کس کو کہنا چاہیئے- اس بات کے لئے علمائے جغرافیا نے ندی کے بہاؤ کے لحاظ سے تصفیہ کیا ہے یعنے جس طرف کو ندی بہتی ہے اُسی طرف کو منہ کرکے اگر کوئی شخص اس ندی کے بیچ میں کھڑا رہے

کہ پانی اس کے پیروں کے تلے سے آگے بڑھے تو اس کے داہنے ہاتھ کے کنارہ کو داہنا کنارہ یا طرف کہیں گے۔ اور بائیں ہاتھ کے جانب کو بایاں کنارہ۔

ف اگر ایک شخص غبارہ میں بیٹھ کر بہت بلندی پر صعود کرے اور وہاں سے سطح زمین پر نظر ڈالے اور جو چیز دیکھے اُس کا نقشہ کھینچے تو ایسے نقشہ کو نقشۂ زمین کہیں گے۔ اور اگر دریا یعنے سمندر کی سطح کو دیکھ کر اس کا نقشہ اُتارے تو اس کو نقشۂ دریا کہیں گے۔ نقشہ کھینچنے میں اس بات کا التزام کیا جاتا ہے کہ کاغذ کے اوپر کے کنارہ کو شمال کہیں اور نیچے کے کنارہ کو جنوب اور سیدھے ہاتھ کے کنارہ کو مشرق اور بائیں کنارہ کو مغرب ہم نے جو الفاظ شمال وجنوب ومشرق ومغرب استعمال کئے ہیں اُن کی تشریح بھی لازم ہے۔ صبح کو جب آفتاب طلوع کرتا ہے اگر ہم اس طرح پر کھڑے ہو جائیں کہ آفتاب ہمارے سیدھے ہاتھ کی جانب ہو تو غروب کے وقت ہمارے بائیں طرف آجائیگا۔ پس سیدھے جانب کو نقطۂ مشرق کہیں گے اور بائیں جانب کو نقطۂ مغرب ہمارا رُخ اس وقت شمال کی طرف ہوگا اور جنوب ہمارے عقب میں ہوگا۔ جیسا کہ شکل (۱) سے ظاہر ہے۔

شکل (۱)



ف۶ چونکہ ظہر صحیح کا وقت بالکل گھڑی کے بارہ بجے کے ساتھ مطابق نہیں ہے اس کی صحیح دریافت کے لئے ہم ایک مفید عام قاعدہ بیان کرتے ہیں۔ ایک سیدھی لکڑی کو عمودی حالت میں زمین میں گاڑ دو اور اس کے سایہ کو مختلف اوقات میں دیکھو۔ قبل ظہر کے اس کا سایہ مغرب کی جانب گرے گا۔ اور بعد ظہر کے مشرق کی جانب واقع ہوگا۔ اور عین ظہر کے وقت یا تو اس کا سایہ بالکل معدوم ہو جائیگا یا خط شمال وجنوب پر پڑے گا اور مشرق یا مغرب کسی طرف اس کا سایہ مائل نہ ہوگا اگر سایہ معدوم نہ ہو جائے تو عین ظہر کے وقت کا سایہ یعنے سایہ کا خط سب خطوط سے چھوٹا ہوگا۔ جب کہ سایہ کا خط معدوم ہو جائے یا سب خطوط سے سایہ کے چھوٹا ہو تو کہیں گے کہ آفتاب نصف النہار پر ہے یعنے ظہر صحیح وہی ہے۔

ف۷ سایہ کے طول کا ہر وقت دریافت کرنا آسان نہیں ہے۔ بہتر یہ ہے کہ لکڑی کو مرکز مان کر ایک دائرہ اس کے اطراف بنائیں۔ قبل ظہر جب اُس لکڑی کے سایہ کا سرا اُس دائرہ کے خط پر پڑے تو وہاں نقطہ دیکر نشان کر دیا جائے بعد ظہر بھی اسی طرح پر عمل کریں۔ اور دونو وقت گھڑی سے بھی مقابلہ کر لیں اب ان دونو نقاط تقاطع میں خط ملائیں اور اس کے تنصیف کے نقطہ سے اس خط پر ایک عمود کھینچیں۔ تب جو نقطہ صبح کے سایہ کی منتہا ہے وہ مغرب ہوگا اور جو بعد ظہر کے سایہ کی منتہا ہے وہ مشرق ہوگا۔ اب اگر ویسے ہی کھڑے ہو جائیں جیسا آگے بیان ہوا ہے تو سیدھا ہاتھ مشرق کی طرف اور منہ شمال کی جانب۔ بایاں ہاتھ مغرب کی جانب اور پشت جنوب کی طرف ہوگی۔

ف ان چاروں سمتوں کی دریافت کچھ آفتاب کے سایہ پر ہی منحصر نہیں ہے۔ رات کو بذریعۂ علم ہیئت دُبّ اکبر کے دو بڑے ستاروں اور دُبّ اصغر کے سب سے بڑے ستارہ میں خط ملانے سے بھی شمال حقیقی دریافت

ہوسکتا ہے۔ اور علم ہیئت میں شمال حقیقی کی دریافت کا یہی طریقہ ہے۔ جب شمال حقیقی دریافت ہو جائے تو دوسرے سمات کی دریافت آسان ہے۔

ف۹ قطب شمال کے معین کرنے کے لئے معمولی طریقہ قطب نما ہے جس کے بیان کرنے کی کوئی ضرورت نہیں۔ کیونکہ ہر شخص قطب نما سے واقف ہے۔ البتہ اس کے اصول کو سمجھانا چاہیئے۔ اگر فولاد کی ایک سُوئی یا سُلاخ لیکر برابر اس کے بیچ میں سوراخ کریں اور اس کو ایک تاگے سے ایسا تعادل کر کے لٹکاویں کہ آزادی کے ساتھ وہ جس طرف کو چاہے ایک متوازی افق سطح میں گھوم سکے۔ ایسی سُوئی کو ہم جس طرف چاہیں تھماویں تو تھم جائیگی۔ یعنے وہ سوئی کسی خاص طرف کو اشارہ نہیں کریگی۔ اب اگر اس سُوئی پر نعل مقناطیسی کو چار پانچ مرتبہ رگڑیں تو اس میں ایک خاص کیفیت پیدا ہو جائیگی اور سُوئی مقناطیسی بن جائیگی اور ہمیشہ شمال وجنوب کے خط پر آکر ٹھیر جائیگی۔ جو شمال کہ اس کے ذریعہ سے ظاہر ہوگا اس کو اصطلاح طبیعی میں **شمال مقناطیسی** کہتے ہیں۔ اور یہ شمال شمالِ حقیقی سے کسی قدر منحرف ہے۔

ف۱۰ ہم نے ابھی بیان کیا کہ نقشہ کیا چیز ہے۔ اب ہم چند اور امور نقشے کے متعلق بیان کرتے ہیں۔ نقشہ کے دیکھنے سے معلوم ہوگا کہ فلاں ندی کس سمت کو بہتی ہے۔ یعنے مشرق۔ مغرب۔ شمال یا جنوب کی جانب۔ مگر نقشوں میں ایک اور بات بھی ہونی چاہیئے یعنے نقشہ کو اصل چیز کے عرض وطول کے ساتھ کوئی نسبت ہونی چاہیئے۔ اور ایسی نسبت کو پیمانہ (اسکیل) اس نقشہ کا کہتے ہیں۔ مثلاً اگر کہیں کہ ایک نقشہ ایک انچ فی میل کے پیمانہ پر بنایا گیا ہے تو اس سے مراد یہ ہوگی کہ جو شئے دراصل ایک میل ہے نقشہ کے کاغذ پر اس کو ایک انچ سے دکھلایا گیا ہے۔ چونکہ ایک میل میں (۶۳۳۶۰) انچ ہیں اس لئے جو شئے دراصل ترسٹھ ہزار تین سو

ہوگی وہ کاغذ پر ایک انچ سے ظاہر کی جائیگی۔ علےٰ ہٰذا القیاس یہ امر اختیاری ہے کہ اس شے کو دو یا زیادہ انچوں سے دکھلائیں۔ اور کسر $\frac{۱}{۶۳۳۶۰}$ کو جو نقشہ کا پیمانہ ہے اور اصل شے کے طول کو دکھلاتی ہے **کسر نسب نما** کہتے ہیں۔ نقشے اقسام کے ہوتے ہیں۔ ان میں سے ایک قسم وہ ہے جس سے ایک زمین کی بلندی یا پستی بہ نسبت دوسری زمین کے ظاہر کی جاتی ہے۔ ایسے نقشوں کو فن پیمایش اور نقشہ کشی میں **نقشہ ہمواری یا تراش ارتفاعی** کہتے ہیں۔

ف۱۱ اگر ہم ندی کے اوپر کی جانب منبع یا مبدأ کی طرف جائیں تو زمین بلند ہوتی جائیگی۔ اور نیچے کی طرف آئیں تو زمین میں نزول پایا جائیگا۔ اگر زمین کا ڈھال زیادہ ہو تو پانی کی رفتار بھی تیز ہوگی۔ اور اگر ڈھال کم ہو تو پانی کی چال بھی سست ہوگی اور یہ بات ہر ندی میں دیکھی جاتی ہے اور سب میں مشترک ہے کہ ہر ندی کا منبع یا مبدأ بہ نسبت اس کے منتہا یا دہانہ کے بلند تر ہوتا ہے۔

ف۱۲ جب پانی زمین پر برس کر بہتا ہے تو ندیوں کے ذریعہ سے سمندر تک پہنچ جاتا ہے۔ جس سطح زمین کا پانی کسی ندی میں داخل ہوتا ہے اس سطح کو اس ندی کا **آبگیر** کہینگے ایسے آبگیر کو فارسی میں **تگاب یا تگاو** کہتے ہیں اور ان تگابوں کے بلند ترین مقامات یا منتہا کو **حدّ فارق الماء** کہیں گے مثلاً جہاں جہاں کا پانی گنگا میں جمع ہو کر بہتا ہے۔ اس تمام سطح کو گنگا کا **تگاب** یا آبگیر کہیں گے۔ اور اس تگاب کے منتہا یعنے بلند ترین مقامات کو گنگا کے تگاب کی حدّ فارق کہینگے۔ اس حد کی دوسری جانب میں کسی دوسری ندی کا تگاب رہتا ہے جس سے معلوم ہوا کہ ہر حدّ فارق گویا دو یا زیادہ ندیوں کے آبگیروں کو جدا کرتی ہے۔ علےٰ ہٰذا القیاس ہر ندّی کے لئے ایک تگاب یا آبگیر اور ایک حدّ فارق کا ہونا لازمی ہے۔ ہر ندّی کے تگاب کے تین طرف بلندی ہے اور ایک طرف لازم ہے کہ نشیب ہو تاکہ ندی

وہاں سے بہہ کر نکل سکے۔ اگر کسی ایک جانب نشیب نہ ہوگا تو ندّی بہ نہ سکیگی یعنے اس کا پانی باہر اُس تگاب کے جا نہیں سکیگا بلکہ کسی نشیبی مقام پر جمع ہو کر ایک دریاچہ بنائیگا۔ اسی لیئے اگر کسی ندّی یا نالے کے نشیبی مقام میں ایک بند بنا دیا جائے تو پانی وہاں جمع ہو جائے گا۔ ملک دکّن میں ہزاروں تالاب اِنہی اصول پر بنائے گئے ہیں۔ اور چھوٹے چھوٹے آبگیروں کا پانی ایک جائے پر روک دیا گیا ہے۔ کسی تگاب کے عمیق ترین حصّہ کو جس کے بیچ میں سے ندّی گزرتی ہے اس ندی کی وادی کہتے ہیں اور درہ بھی کہتے ہیں۔

ف ۱۳ آیندہ ابواب میں ہم بیان کریں گے کہ آبگیروں میں پانی کہاں سے آتا ہے اور اُن کی ہیئت مجموعی ایسی کیونکر ہوئی اور اُن کی اصل کیا تھی۔ گو بظاہر ہم ندی کے منبع تک پہنچ گئے ہیں۔ یعنے چھوٹے چشموں اور سوتوں کو ہم نے منبع خیال کر لیا۔ مگر ہم اب تک اس کے اصلی منبع تک نہیں پہنچے ہیں بلکہ اصلی منبع کو کہیں اور ڈھونڈھنا چاہیئے۔ اور اس منبع اصلی کی تلاش اور تجسّس میں ہم کو پہلے دریافت کرنا چاہیئے کہ چشمے کیا ہیں ؛

باب دوم

چشمہ

ف ۱۴ جب پانی خشک زمین پر برستا ہے تو کیا ہو جاتا ہے؟ اگر سخت پتھر کی زمین ہے تو پانی اس سطح کو تر کرکے ہر طرف بہ جائیگا۔ اور کچھ حصہ اس پانی کا قریب کے نالوں کے ذریعہ سے نزدیک کی ندیوں میں داخل ہو جائیگا۔ اور کچھ پتھّر کے

گڑھوں میں جمع ہوکر بتدریج آفتاب کی حرارت سے اُڑ کر ہوا میں شریک ہو جائیگا اور اگر زمین سخت نہیں ہے بلکہ نرم اور مسامدار مثل ریت اور بالو کے یا چُونے کے پتّھر کے ہے تو پانی اُن میں جذب ہوکر نظر سے مخفی ہو جائیگا۔ جن زمینوں میں پانی جذب ہو جاتا ہے ہم ان کو زمین **ذی مسام** کہیں گے۔ اور جن میں پانی نفوذ نہیں کرتا ہے اُن کو **غیر ذی مسام** کہیں گے۔ مثلاً ریتلی زمین ذی مسام کہلائے گی اور سخت پتّھر کی زمین یا چکنی مٹی غیر ذی مسام کہلائے گی۔

ف۱۵ یہ کچھ لازم نہیں کہ پتھر یا ذی مسام زمین مثل چاک یعنے ولایتی چُونے کے پتّھر کے نرم یا مثل بالو کے پولی اور پھلپھلی ہو۔ ریت کا پتّھر اور چُونے کا پتھر یہ اکثر ایسے سخت ہوا کرتے ہیں کہ مکانات کی تعمیر کے لئے کام آتے ہیں۔ لیکن باوجود اس سختی کے مسامدار بھی ایسے ہوتے ہیں کہ پانی اُن میں سے بآسانی گذر سکتا ہے۔ اُن پتّھروں کے اجزا کا اجتماع اس طرح پر ہے کہ جزو جزو کے درمیان کچھ فاصلہ یا منفذ پانی کے گزرنے کے لئے موجود رہتا ہے۔ جس طرح سے کہ **اسپنج** یعنے ابر مُردہ میں پایا جاتا ہے۔ پانی ایسے مفصلوں اور منافذ میں سے گذر کر دوسری طرف نکل جاتا ہے اور پتّھر کے اجزا کیسے ہی متصل بہم ہوں اور پتّھر کتنا ہی سخت کیوں نہ ہو پانی اُس میں ضرور نفوذ کر جائے گا۔ اگر پتّھر کے اجزا ایسے باریک اور متصل بہم ہوں کہ پانی اُن میں سے گُذر نہ سکے تب اکثر ایسا ہوتا ہے کہ پتّھر کی چٹانوں میں درزیں موجود رہتی ہیں۔ اور جو پانی اُن پر برستا ہے فوراً ان درزوں میں سے گذر کر زمین کے نیچے کی مجاری و منفجر میں پہنچ جاتا ہے اُسی طرح پر کہ گویا وہ پتّھر یا زمین مسامدار یا جاذب الماء تھی۔

ف۱۶ جب کسی مسامدار زمین پر بہت سا پانی برسے تو اس کے مسامات و منافذ پانی سے بھر جائیں گے اور پتّھر بالکل تر ہو جائیگا جیسے کہ قند کی ڈلی کو ہم جائے

یا قہوہ میں ڈبو کر نکالے ہوں۔ اور اگر پانی اس سے بھی زیادہ برسا ہو تو پتّھر اس زائد پانی کو جذب نہیں کر سکے گا اور وہ پانی اس کی بھیگی سطح پر سے ویسے ہی بہیگا جیسے کہ کسی غیر ذی مسام چٹان پر سے بہتا ہے۔

ف۱۷ فرض کرو کہ ایک غیر ذی مسام زمین یا پتھر کی سطح پر ایک تہ یا طبقہ مسامدار اور جاذب زمین کا ہے تو ایسی صورتوں میں بخوبی نظر آئیگا کہ برسا ہوا پانی کیا ہوتا ہے۔ شکل (۲) کے دیکھنے سے اس کی حقیقت واضح ہوگی۔ یہ ایک تراش ارتفاعی ہے۔ فرض کرو کہ شکل (۲) میں جو ا ب د س قطعہ دکھلایا گیا ہے ایک مسامدار زمین یا پتھر مثل بالو کے ہے جس کو ہم نے نقطہ وار طبقات سے ظاہر کیا ہے۔ اور س د ی ف ایک غیر ذی مسام یا سخت پتّھر یا چکنی مٹّی کا طبقہ ہے۔ اس نقشہ میں ایسا فرض کیا گیا ہے کہ گویا ایک ٹیلے یا اونچی زمین کو تراش ڈالا ہے تاکہ اس کے اندر کا حال معلوم ہو۔ ایسے نقشوں کو **تراش** کہتے ہیں۔ اور اکثر زمینوں کی اندرونی حالت دکھلانے کے لئے ایسے نقشے بہت کار آمد ہیں۔ تراشہائے طبیعی اکثر ندیوں کے تلے یا ان کے کناروں پر یا پہاڑوں کے دروں میں نظر آتے ہیں۔ اور تراشہائے مصنوعی کنوؤں میں اور معدن اور ریل کے راستوں کی کھدائیوں میں نظر آتے ہیں۔ اگر ہم ریل کا سفر کریں تو بہتیرے ایسے تراش ہماری نظر سے گذریں گے۔

ف۱۸ اب پھر اس شکل کی طرف رجوع کرتے ہیں۔ اگر سطح ا ب پر پانی برسے تو فوراً جذب ہو جائیگا۔ اور نفوذ کر کے رفتہ رفتہ اوپر کی تہ ا ب د س طبقہ کے نیچے کے خط س د تک پہنچ جائے گا۔ یہاں چکنی مٹی کی زمین شروع ہوتی ہے اور چونکہ چکنی مٹی پانی کو اپنے جسم میں سے گذرنے نہیں دیتی ہے۔ اگر ایسی زمین کی سطح پر ناہمواریاں اور گڑھے ہوں جیسے ج پر تو پانی اُن گڑھوں میں جاکر

ٹھیرے گا۔ اور جب وہ پانی سے بھر جائیں تو اُن میں سے اُبل کر جس طرف اُسکو ڈھال یا میلان مل جائے اُس طرف سے بہ جائیگا۔

(۱۹) ایسا بہت کم واقع ہوتا ہے کہ زمین کی تہیں جن کو اصطلاح علم ارض (جیالوجی) میں طبقات کہتے ہیں ہر جا سے متوازی افق ہوں۔ اکثر طبقات مائل یعنے ڈھلوان ہوتے ہیں اور اصطلاح جیالوجی میں اس ڈھال کو میلان کہتے ہیں۔ اگر ہم کسی کتاب میں ایک ایسا جُملہ دیکھیں کہ (طبقات ارض ۲۵ شمالی وغربی جانب میں مائل ہیں) اس سے مطلب یہ ہوگا کہ طبقات مذکورہ کا میلان درمیان نقاط شمال وغرب کے ہے۔ اور خط افقی سے وہ ڈھال ۲۵ درجہ کا زاویہ بناتا ہے۔ مثلاً اس شکل (۲) میں طبقات کا میلان خط س د سے ظاہر ہوتا ہے۔ اور اگر اس کتاب

شکل (۲)

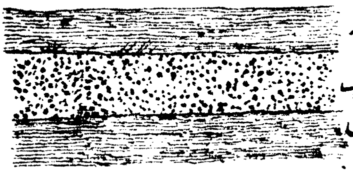
کے نیچے یا اوپر کے کنارہ کو خط افقی فرض کریں تو جو زاویہ خط میلان یعنے س د اور خط افقی کے ملنے سے بنے گا اُس کو زاویۂ مَیل کہیں گے۔ اب جو پانی کل ریتلی زمین ۲ ب د س سے نفوذ کر کے خط س د تک پہنچا ہے وہ اس ڈھال پر سے زیر زمین بہتے ہوئے نقطہ د سے جاری ہوگا۔ اور ایسے مجرا کو جو پہاڑوں میں ہوتے ہیں چشمہ کہیں گے۔ ایسے چشمے جو ذی مسام یعنے جاذب طبقات اور غیر ذی مسام طبقات کے حدّ مشترک سے جاری ہوتے بہت ہیں۔ کنوؤں کے چشموں کی بھی یہی اصل ہے۔

ف۲۰ اگر کوئی معدنی شے مثل لوہے۔ گندھک یا کسی قسم کے نمک کے ایسے ذی مسام طبقات میں ہو تو پانی اُس زمین میں سے گذرتے ہوئے اُس معدنی شے کو فی الجملہ حل کر کے اپنے ساتھ لے جائے گا۔ اگر پانی کسالا ہو اور اس میں لوہے کا مزا ہو تو لوہے کی موجودی کی علامت ہے۔ اور اگر چاندی یا ملمع کی چیز کو کسی پانی میں دھونے سے وہ شے سیاہ ہو جائے یا اس پانی میں گندھک کی بو ہو تو گندھک ہونے کی نشانی ہے۔ یا اگر پانی میں کسی قسم کی شوری ہو تو نمک کے سبب سے ہوگی۔ معدنی چشموں کے یہی باعث ہیں اور ہم آگے چل کر میاہ طبیعی کے بیان میں اس کو تفصیل کے ساتھ لکھیں گے۔ یہ پانی جو زمین جاذب میں سے گذر کر زمین یا طبقہ غیر جاذب کی سطح تک پہنچتا ہے وہیں جمع رہے گا جب تک کہ اس کو نکلنے کا موقع ملے۔ اگر کہیں درّہ ہو یا دو قسم کے طبقوں کی حدّ مشترک پر کوئی سُوراخ یا کشادگی مل جائے تو خواہ مخواہ پانی وہاں سے خارج ہوگا۔ اور ایسے ہی مواقع تھے جہاں انسان نے میٹھا پانی دیکھ کر ابتداء میں بود و باش اختیار کی۔ اور آبادی کے باعث وبانی ہوئے۔ اور رفتہ رفتہ دوسرے چشمے کھود کر اپنے مسکن کو وسعت دی۔ دیہات اور دوسری آبادیوں کی بنا ایسے ہی مقامات سے شروع ہوئی۔

ف۲۱ اب تک ہم نے ایسے طبقات وسطوح کا بیان کیا ہے جہاں ذی مسام اور جاذب طبقات کی سطح اوپر تھی اور غیر ذی مسام طبقہ نیچے تھا۔ لیکن اب ہم اُن صورتوں کو بھی ملاحظہ کرینگے جہاں مسامدار زمین کا طبقہ بیچ میں واقع ہے اور اوپر اور نیچے کے طبقات غیر ذی مسام ہیں جیسا کہ شکل (۳) میں ہے۔ اس شکل میں ریتلا طبقہ ب وسط میں ہے اور اُس کے سقف اور فرش یعنے اوپر اور نیچے کے طبقات ا اور ج دونو غیر ذی مسام ہیں۔ اگر یہ طبقات اسی حالت متوازی افق میں رہیں جیسا کہ ہم نے نقشہ میں دکھلایا ہے تو جو پانی

سطح ا پر برسے گا وہ طبقۂ ب تک نہیں پہنچ سکے گا کیونکہ طبقۂ آ غیر ذی مسام ہے - لیکن اگر طبقۂ آ میں درز یا شگاف ہوں تو پانی ضرور طبقۂ ب تک پہنچ جائیگا - اگر

شکل (۳)



یہی طبقات مائل ہوں جیسا کہ ہم نے شکل (۴) میں دکھلایا ہے تو یہ صورت باقی نہیں رہے گی -

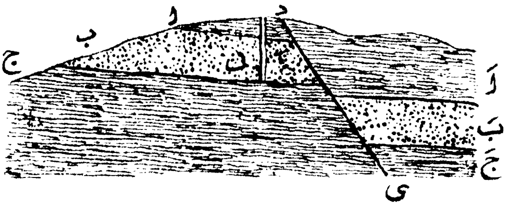
شکل (۴)

۲۲ اس شکل میں بھی وہی طبقات اُسی ترتیب سے واقع ہیں جیسے کہ شکل ۳ میں مگر ان طبقات میں کسی قدر میلان ہے - اور طبقہ ب دونو جانب سے کسی قدر معرّا یعنی کھلا ہوا ہے - پس جو پانی سطح آ ب ج پر برسیگا - چونکہ طبقات آ و ج غیر ذی مسام ہیں وہ اس کو جذب نہیں کر سکیں گے - مگر ب جو ذی مسام طبقہ ہے اور دونوں جانب سے کھُلا ہوا ہے وہ کل پانی کو جو اس پر برساہے جذب کرلے گا بلکہ اس پانی کو بھی جذب کرے گا جو آ طبقہ کی سطح پر سے بہ کر اس میں اتر آیا ہے - اور یہ مجذوبہ پانی اس ڈھال پر سے بہنے لگے گا جب تک کہ اس کو کوئی مخرج مل جائے یا کوئی درہ ان طبقات کو کسی جاے پانی کی ہمواری کے نیچے کی جانب تقاطع کرے - تب اُس مخرج سے یا اس درہ کی اطراف سے چشمے بہہ نکلیں گے جیسا کہ نقطہ د سے ظاہر کیا گیا ہے -

۲۳ طبقات زمین کے مشاہدہ میں بعض وقت طبقات کے تسلسل میں یکایک ایک شکست پیدا ہو جاتی ہے اور وہ طبقات دفعتہً ختم ہو جاتے ہیں اور ایک نیا سلسلہ طبقات کا دوسری قسم کے سلسلہ طبقات کے مقابل ایک نہایت واضح

سطح میں نظر آتا ہے - یہ علامت اس کی ہے کہ زمین کے طبقات بوجہ یا دباؤ کی وجہ سے ٹوٹ کر اپنی اصلی جگہ سے پھسل کر ایک سطح میں ہٹ گئے ہیں - ایسی شکست کو جو طبقات کے ٹوٹ کر پھسل جانے سے واقع ہوتی ہے اصطلاح علم ارض میں **خطا** یا **انفکاک** کہتے ہیں - مثلاً شکل (۵) میں زمین کے طبقات ٹوٹ کر ایک سطح میں (جو نقشہ میں خط د ی سے دکھلائی گئی ہے) پھسل کر اس حالت میں آکر قائم ہو گئے ہیں جیسے کہ شکل ذیل میں دکھلائے گئے ہیں - گو یہ طبقات ابتدا میں متصل اور پیوستہ تھے مگر انفکاک کی وجہ سے اپنے مقام اصلی سے ہٹ گئے ہیں - اس نقشہ میں طبقہ آ و آ' اور ب اور ب' - اور ج اور ج' ابتدا میں ویسے ہی پیوستہ تھے جیسے کہ شکل (۴)

شکل ۵



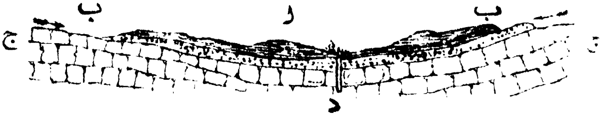
ہیں - اور خطا یا انفکاک کی وجہ سے ان کی یہ صورت ہو گئی ہے اور خط خطا د ی میں یہ طبقات اپنے اصلی موقع سے ہٹ گئے ہیں +

ف ۲۴ چونکہ ب جاذب زمین کا طبقہ ہے - اور آ و ج غیر جاذب زمین کے طبقہ ہیں - اس لئے جتنا پانی ب پر برسیگا سب جذب ہو کر د ی خط انفکاک تک آکر رہ جائے گا - اور چونکہ آ اور آ' دونوں ایک ہی قسم کی زمین ہے - کیونکہ ابتدا میں وہ متصل تھے - اور غیر جاذب ہیں - اس لئے پانی اب اُس خطا کی وجہ سے جمع ہونے لگے گا - اب اگر سطح آ میں ایک برما چلایا جائے یا کنواں گلایا جائے یہاں تک کہ نقطۂ س کو پہنچے تب جو پانی طبقہ ب میں جمع ہوا ہے وہ دباؤ کی وجہ سے اوپر چڑھ آئے گا اور اس سوراخ یا برمے میں قریب وہیں تک

چڑھے گا جہاں تک اس طبقہ میں پانی جمع ہے - یا بصورت نہ ہونے کسی سوراخ کے طبقات کے ملنے کے مقام سے یعنے خط خطا پر سے پانی نکلنے لگے گا - اس مثال سے صاف ظاہر ہے کہ جہاں کہیں طبقات زمین میں انفکاک واقع ہوگا وہ چشموں کے مواقع کے قائم کرنے میں مفید ہوگا +

ف ۲۵ کبھی ایسا ہوتا ہے کہ زمین کے طبقات کا ڈھال ایک ہی سمت میں ہوتا ہے - جیسا کہ اشکال (۲ و ۴ و ۵) میں دکھلایا گیا ہے - اور کبھی ایسا ہوتا ہے کہ طبقات ایک طرف سے نیچے اُتر کر اپنی منتہا پستی کو پہنچ کر پھر صعود کرتے ہیں - ایسی صورت میں دونوں جانب کے ڈھالوں کی وجہ سے بیچ میں ایک گڑھا سا ہو جاتا ہے جیسا کہ شکل (۶) سے ظاہر ہے

شکل ۶



یہاں دونو طرف سے طبقات ایک ہی نقطہ کی طرف مائل ہوتے ہیں - زمین آ غیر جاذب طبقہ ہے اور طبقہ ب ب جاذب اور ذی مسام ہے - اس طبقہ کے نیچے کا طبقہ ج ج بھی غیر جاذب ہے اب جو پانی جاذب طبقہ ب ب کی سطح پر برسے گا دونوں ڈھالوں کے وسط یعنی حضیض میں جمع ہوگا - اور اگر ان طبقات میں ایک کنواں کھودا جائے یا برما چلایا جائے تو پانی بعض مقامات میں سطح آ تک چڑھ آئے گا - یہ جاننا چاہیئے کہ پانی سطح زمین پر جن قوانین فطرت کی متابعت کرتا ہے زیر زمین بھی ان قوانین کا مطیع ہے - اس لئے جو پانی زمین کی سطح کے نیچے جمع ہوگیا ہے بمجرد اسکے کہ اس کو کوئی راستہ یا مخرج ملے وہ اپنی ہمواری تک اوپر چڑھ آئے گا - ایسے مصنوعی چشمے جو زمین میں برما یا سوراخ کرنے سے پیدا ہوتے ہیں - جن میں پانی آپ سے اوپر چڑھ آتا ہے آڈبشری کنوئیں کہلاتے ہیں - یہ گویا زمین کی فصد

کھولنی ہے +

اس باب کے پڑھنے کے بعد معلوم ہوا کہ چشموں کا تمام پانی بارش سے موجود ہوتا ہے- اس لئے ہم باب آئندہ میں بارش کا بیان لکھیں گے +

باب سوم

بارش اور شبنم کا بیان

ف ۲۶ اگر ایک کیتلی میں پانی کو جوش دیں تو اس کی ٹونٹی میں سے بخار یعنے بھاپ ابر کی طرح نظر آنے لگتی ہے- مگر حقیقی بخار ہرگز نظر نہیں آتا ہے- اور یہ حقیقت ٹونٹی کے قریب سے معلوم ہوگی- کیونکہ جب بخار ٹونٹی سے کسی قدر دور ہوجاتا ہے تب کہیں دکھلائی دیتا ہے اور ٹونٹی کے قریب بالکل بے رنگ اور شفاف ہے جیسی یہ ہوا جس کو ہم تنفس کرتے ہیں یہ ناپدید بخار جب سرد ہوا میں پھیلتا ہے اس میں تکاثف پیدا ہوتا ہے اور پانی کے قطرات نظر آنے لگتے ہیں- اگر ہم کیتلی کے اندر دیکھ سکتے تو معلوم ہوجاتا کہ کھولتے ہوئے پانی کی سطح پر جو بخار ہے وہ بالکل بے رنگ ہے- چنانچہ اگر ایک شیشے کے ظرف میں پانی کو جوش دیں تو بخار کی بے لونی کی حقیقت کھُل جائیگی +

ف ۲۷ پانی کا بخار ہمارے اطراف کی ہوا ے جوّ میں کسیقدر موجود ہے جس طرح سے کہ پانی کو جوش دینے سے بخار پیدا ہوتا ہے اُسی طرح سے سطح زمین پر سے آفتاب کی حرارت کی وجہ سے پانی کے بڑے چھوٹے قطعات پر سے پانی تبخیر پاکر ہوا میں شریک ہوجاتا ہے- کیا پانی جوش دینے سے اُڑ جائے کیا آہستہ حرارت

آفتاب سے تبخیر پائے دونوں صورتوں میں ان دونوں عملوں کا نتیجہ وہی غیر مرئی بخار ہے۔ لیکن بمجرد اس کے کہ وہ ہوا جو بخار سے مملو ہے سرد ہو جائے وہ بخار ابر یا غبار یا مہ کی شکل میں نمودار ہو جائے گا۔ اور اگر ہوا میں مخصوص تغیرات پیدا ہو جائیں تو تکاثف و تقطیر کی حالت اس درجہ تک پہنچے گی کہ وہ بخارات بارش بنکر زمین پر برس جائیں گے۔ اگر ہم ایک سرد چیز مثل فولاد کی چھری کے کیتلی کی ٹونٹی کے مقابل پکڑیں جہاں سے بخار نکلتا ہے تو فوراً اس پر متقطر پانی کے قطرات جمع ہونگے۔ یعنے وہ گرم بخار سرد ہو کر متکاثف ہو جائے گا۔ فطرت میں پانی اسی طرح پر پیدا ہوتا ہے +

ف ۲۸ اکثر صورتوں میں ہوا کی رطوبت (ابخرہ مائی) حالت ابر میں سے گذرتے ہوئے بارش کی شکل میں نظر آتی ہے مگر بعض اوقات پانی آسمانِ بے ابر سے برستا ہے۔ مگر یہ صورت بہت کم واقع ہوتی ہے۔ اور ابر کا ہونا شرط ہے۔ لیکن اس کم مایہ ابر میں تکاثف و تقطیر کی حالت دفعتہً پیدا ہو جانے سے ابر نظر نہیں آتا +

ف ۲۹ اس بات کے ثابت کرنے کے لئے کہ پانی ابر میں کس طرح رہتا ہے بہت سی رائیں دی گئی ہیں۔ ایک وقت بعض حکما کا یہ خیال تھا کہ ابر پانی کے بہت چھوٹے چھوٹے حبابوں سے مرکب ہے جو کھوکھلے ہونے کی وجہ سے ہوا میں تیرتے ہیں۔ مگر مابعد کی تحقیقات سے معلوم ہوا ہے کہ پانی کے نہایت چھوٹے قطرات ہلکے اور کم وزن ہونے کی وجہ سے ہوا میں ویسے ہی تیرتے ہیں جیسے کہ گرد کے ذرّات ہوائے جوّ میں اُڑتے رہتے ہیں۔ اور یہ بھی بظاہر فرض کیا گیا ہے کہ ہوائے جوّی کے طبقات اعلےٰ میں پانی کے چھوٹے اجزا اور قطرات حالت انجماد یعنے برف و یخ کی صورت میں موجود ہیں۔ اور یہ مفروضہ بعض ابروں کے

نظری معائنات سے بھی قرین عقل معلوم ہوتا ہے +

ف۳۰ جبکہ ایسی ہوا کی موج جو پانی کے بخارات سے بھری ہوئی ہے آفتاب کی حرارت سے اوپر کو صعود کرے - اور ہوا سے جوّ کے اعلےٰ طبقات تک پہنچے تو اس میں جو بخارات ہیں وہ بوجہ سردی کے متکاثف ہوکر ابر نمودار ہوتا ہے - ایسی حالت میں اگر حرارت کسی قدر اور گھٹ جائے - یا اس ہوا کی دھار بدل جائے تو وہ ابر اُترتا ہے - اور جس وقت گرم ہوا کے طبقات میں پہنچتا ہے تو اس کی سحابی حالت فوراً حالت بخاری میں بدل جاتی ہے یعنے وہ ابر ناپدید ہوجاتا ہے کیونکہ ہم نے قبل اس کے بیان کیا ہے کہ بخار حقیقی غیر مرئی ہے - اگر ہم کسی ظرف میں سے بخار کو نکلتے دیکھیں تو ابر کی حالت نظر آتی ہے - اور بعد وہ بخار رفتہ رفتہ ہوا میں شریک ہوکر نظر سے بالکل مفقود ہوجاتا ہے - اُس ابر کی بھی یہی کیفیت ہے جو گرم ہوا میں پہنچتا ہے - درحقیقت وہ بخارات گرم و خشک ہوا میں جذب ہوجاتے ہیں - اور ہوا جتنی زیادہ گرم و خشک ہو اسی قدر زیادہ وہ پانی کو جذب کرے گی - اور ایسی گرم ہوا جو بخارات سے لدی ہوئی ہے بلند ہوکر کسی سرد ہوا کی دھار سے ملاقی ہوجائے تو اُس کی رطوبت بارش کی طرح برس جائے گی +

ف۳۱ ہم نے کہا تھا کہ جب پانی کے بخارات ہوا کے اعلےٰ طبقات میں متکاثف ہوجائیں تو ابر متکوّن ہوتا ہے - لیکن اگر وہ بخارات سطح زمین کے قریب متکاثف ہوجائیں تو اُس کو مِہ یا کُہرا کہیں گے - مِہ فارسی لفظ ہے - اور دکن میں اسی کیفیت کو دُھوپن کہتے ہیں - جو بخارات ندی یا تالابوں کی سطح پر جاڑوں میں علے الصباح غبار کی طرح نظر آتے ہیں یا پہاڑوں کی چوٹیوں پر دکھلائی دیتے ہیں اُسی کو فارسی میں مِہ کہتے ہیں اور اُردو میں کُہرا کہتے ہیں - درحقیقت ابر

ایک دمہ ہے جو اعلے طبقاتِ ہوا میں تیرتا ہے اور دمہ ایک ابر ہے جو ہوا کے اسفل طبقات میں معلّق رہتا ہے +

ف ۳۲ زمین کی سطح کے متصل جو مرطوب ہوا ہے اگر اس کی حرارت گھٹ جائے تو اس کی رطوبت دمہ یا ابر کی صورت میں نمودار ہوگی۔ اور یہی وجہ ہے کہ بحر اعلے شمالی میں یخ کے پہاڑ جو تیرتے ہوئے گرم ہوا میں آجاتے ہیں اُن کے اطراف میں بھی دمہ غبار کی طرح رہتا ہے۔ پہاڑوں کی چوٹیوں پر بھی دمہ نظر آتا ہے کیونکہ گرم ہوا پہاڑ کے دامن سے صعود کرتے ہوئے سرد ہو جاتی ہے اور اُسکے بخارات دھوئیں کی صورت میں نمودار ہو جاتے ہیں +

ف ۳۳ ہم نے کہا تھا کہ ندّی اور نالایوں کی سطح پر بھی دھوآں سا رہتا ہے مگر یہاں پانی کی گرمی یا سردی سے کچھ تعلّق نہیں ہے۔ اگر پانی سرد ہو تو جو ہوا اُس سرد پانی کے قریب ہے اس کی کل رطوبت متکاثف ہو جاتی ہے اور دھوئیں کی صورت میں نظر آتی ہے۔ اور اگر پانی گرم ہو تو اس کی سطح پر سے اس قدر بخارات اُٹھتے ہیں کہ اوپر کی ہوا اُن کو جذب نہیں کرسکتی ہے اور وہ بخارات دھوئیں کی طرح ظاہر ہو جاتے ہیں +

ف ۳۴ جب تک کہ پانی ابر یا دمہ کی شکل میں رہتا ہے اُسکے اجزا اسقدر چھوٹے ہیں کہ وہ بہ آسانی ہوا میں معلّق رہ سکتے ہیں یا اوپر کی جانب صعود کرتے ہیں۔ مگر جس وقت یہ چھوٹے چھوٹے قطرات ایک دوسرے سے مل جاتے ہیں اور مقدار میں بڑے ہو جاتے ہیں تو بوجہ سنگینی ہوا میں معلّق نہیں رہ سکتے ہیں اور فوراً بارش کی طرح برس جاتے ہیں۔ برسات (پانی کی مقدار) جو کسی ملک میں ہوتی ہے اُس ملک کے اعتدال ہوا میں بہت دخیل ہے +

ف ۳۵ ہم اکثر کہتے ہیں کہ اس ملک میں سالانہ تیئس ۲۳ انچ پانی برستا ہے۔

اس سے مراد یہ ہے کہ جتنا پانی کہ سال بھر میں کسی سطح مستوی پر برستا ہے بخار ہو کر اُڑ نہ جائے اور بہ بھی نہ جائے تو آخر سال میں اُس سطح پر تیس انچ کے عمق تک کھڑا رہے گا۔ سال بھر کے پانی کی مقدار اس طرح پر بہت ہوتی ہے۔ یعنے جیسا کہ ہم نے لکھا ہے کہ اگر وہ پانی نہ اُڑ جائے اور نہ بہ جائے تو ہر انچ پانی جو ایک بیگھہ (۶۰ گز × ۶۰ گز = ۳۶۰۰ مربع گز) زمین پر کھڑا ہو گا قریب قریب اکیس سو من کے ہو گا یعنے تیس انچ بارش کے حساب سے فی بیگھہ زمین پر سال بھر میں ترسٹھ ہزار من پانی کھڑا ہو گا۔ ہم اب تک پانی کی حقیقت دریافت کرتے ہوئے آئے ہیں۔ اور اب یہاں معلوم ہوا کہ ہر قطرہ پانی کا جو سطح زمین پر موجود ہے ایک وقت بشکل بخار ہوا میں موجود تھا۔ لہٰذا اگر ہم کہیں کہ چشموں یا ندیوں کا منبع ہوا میں ہے تو صحیح ہو گا۔

ف ۳۶ امتحان سے واضح ہو گا کہ صفحہ زمین پر بارش کی تقسیم کچھ تو ملک کی طبیعی شکل پر موقوف ہے اور کچھ تیز ہوا کے چلنے پر۔ پہاڑوں کے قرب وجوار میں بارش کی مقدار زیادہ ہے چنانچہ ہم نے ابھی بیان کیا ہے کہ ہوائے مرطوب پہاڑ پر چڑھتے ہوئے سرد ہو جاتی ہے۔ اور رطوبت دھوئیں کی طرح ظاہر ہو جاتی ہے۔ ایک زمین مسطح یا مرتفع جس کو اصطلاح جغرافیہ میں میدان کہتے ہیں اگر چاروں طرف سے پہاڑوں کے سلسلے سے گھری ہوئی ہو تو بارش کا بہت کم حصّہ اس کی نصیب میں آتا ہے کیونکہ ابروں کا پانی تمام اُن پہاڑوں کے اس طرف برس جائے گا اور ہوائے خشک اس میدان تک پہنچے گی یہی وجہ ہے کہ پہاڑوں کے دو جانب میں سے ایک جانب تر و تازہ اور شاداب نظر آتا ہے اور دوسری جانب خشک۔ یعنی وہ جانب جس طرف کو ہوا چلتی ہے تر و تازہ رہتا ہے اور وہ طرف جو ہوا یعنے باد سے محفوظ ہے خشک رہتا ہے۔ اور باد یعنے بہتی ہوئی ہوا کا اثر بارش پر یہ ہے

کہ وہ گرم بہتی ہوئی ہوا جو ابخرۂ مائی سے مملو اور لدی ہوئی ہے سرد مقام پر پہنچتے ہی اپنا تمام پانی برسا جائیگی +

ف ۳۷ جن ملکوں میں حرارت آفتاب کی زیادہ ہے اور باد تند و گرم جو پانی کے ابخرہ سے پُر ہے اوپر صعود کرتی ہے وہاں بارش زیادہ ہوتی ہے - مگر جو بارش منطقۂ محروقہ یا حارّہ (یعنے اس منطقہ میں جو درمیان دائرۂ سرطان و جدی کے واقع ہے) میں ہوتی ہے وہ ایک معین مدت میں ہوتی ہے - اسی وجہ سے اس زمانہ کو موسم بارش یا برشکال کہتے ہیں - برخلاف اس کے منطقہ معتدلہ میں تمام سال پانی کم کم برستا رہتا ہے - صفحہ زمین کے مواقع مختلفہ میں بہت سے اختلافات واقع ہوتے ہیں - مثلاً ہندوستان میں کھاسیا کے پہاڑوں کا سلسلہ جنوبی غربی موسمی ہوا کی راہ میں واقع ہے جو گرم ابخرہ خلیج بنگالہ سے لاتی ہے نتیجہ اس کا یہ ہے کہ اُس ہوا کے سرد ہو جانے سے اُن پہاڑوں پر سالانہ پانچسو سے چھ سو انچ تک پانی برستا ہے جس سے بڑھ کر دُنیا میں کہیں نہیں برستا ہے ہم نے ابھی بیان کیا ہے کہ جو میدان پہاڑوں کے سلسلہ کے پیچھے واقع ہوتا ہے وہ بارش کی کافی مقدار سے محروم رہتا ہے - مثلاً مغربی گھاٹ جنوب ہندوستان میں بحر ہند کی موسمی ہوا کے سدّ راہ ہوتے ہیں اور اس ہوا کے ابخرہ تمامتر مغربی گھاٹ پر برس جاتے ہیں - گھاٹ کے اوپر سالانہ دو سو ساٹھ انچ بارش ہوتی ہے - اور پونا جو گھاٹ کے مشرق کی جانب واقع ہے وہاں سالانہ ساڑھے چھبیس انچ سے زیادہ بارش نہیں ہوتی +

ف ۳۸ بعض ملکوں میں ہوا ایک مدّت تک ایک سمت کو چلتی ہے اور باقی مدّت سال میں دوسری سمت میں - یہ فصلی ہوا جب گرم ملک سے سرد ملک کی طرف آتی ہے تو اکثر بارش کو اپنے ہمراہ لاتی ہے - اور جبکہ سرد ملک سے

گرم ملک کی جانب جاتی ہے تو خشک موسم لاتی ہے ایسے ملکوں میں لابُد دو موسم یا فصلیں ہوتی ہیں - ایک موسم تر یا بارش اور دوسرا موسم خشک - ہندوستان میں جون و جولائی کے مہینوں میں جنوبی غربی ہوا بارش آور ہے جس سے ملک بعد اپریل و مئی کی سخت گرمیوں کے تروتازہ و سرسبز ہوتا ہے - اور نومبر دسمبر اور جنوری کے مہینوں میں ملائم سرد و خشک ہوا شمالی ہندوستان کی سطح پر بہتی ہے اور خشک و معتدل موسم لاتی ہے - جوں جوں ہم منطقۂ محروقہ سے شمال یا جنوب کی طرف کو جائیں اُسی قدر بارش کی مقدار گھٹتی جائیگی - مگر ساتھ ہی اس کے ایام بارندگی کے زیادہ ہوں گے - بعبارۃ اُخریٰ جہاں ایام بارش کے کم ہیں وہاں مقدار بارش کی زیادہ ہے +

ف ۳۹ بارش کا بیان ختم کرنے کے قبل بارش ناپنے کے آلوں کو بھی بیان کر دینا چاہیئے جس سے ہر جائے کی بارش ناپی جاتی ہے - اس کام کے لئے کئی قسم کے بارش پیما بنائے گئے ہیں - ان سب آلات میں ایک تو استوانہ نما قیف ہے اور دوسرا ایک ظرف ہے جس میں پانی جمع ہوتا ہے ہم نے

شکل ۷

یہاں دو نمونے شکل (۷) میں دئے ہیں - ایک نمونہ آ وہ ہے جس میں برسا ہوا پانی قیف میں سے اُتر کر نیچے ایک گلاس میں جمع ہوتا ہے - اور اس پانی کو پیمانہ کے گلاس یا شیشے میں ڈال کر ناپ لیتے ہیں - اس پیمانہ کی گلاس اور آلہ

کے استوانہ کے قطروں میں ایک نسبت ہونی چاہیئے جس سے معلوم ہوسکے کہ بارش کا ہر ایک انچ پیمانہ کے گلاس میں کتنے انچوں سے دکھلایا گیا ہے۔ نمونۂ ب ایک ٹین کا استوانہ ہے اور اس میں ایک قیف لگی ہوئی ہے۔ اور ایک طرف ایک شیشے کی نالی ہے جس پر پیمانہ بنا ہوا ہے۔ اس ظرف یعنے استوانہ میں جتنا پانی آئیگا وہ اس شیشے کی نالی میں بھی چڑھیگا جس کے پڑھ لینے سے فوراً بارش کی مقدار معلوم ہو جائیگی +

ف۴۰ جو پانی برستا ہے اس کی تین طرح پر تقسیم ہو جاتی ہے۔ ایک حصہ تبخیر سے اُڑ جاتا ہے اور دوسرا حصّہ زمین میں جذب ہو جاتا ہے۔ اور تیسرا حصہ زمین پر بہتے ہوئے ندیوں اور نالوں میں چلا جاتا ہے۔ مگر بارش کی یہ سہ گانہ تقسیم ہر ملک کے اعتدال ہوا، اس کی قسم زمین اور شکل طبیعی پر موقوف ہے۔ اور یہ تو ظاہر ہے کہ جو پانی زمین میں جذب ہوتا ہے یا اس کی سطح پر بہتا ہے چشموں کے وجود کا باعث ہوتا ہے +

ف۴۱ ہم نے ابر کی تکوین کا تو ذکر کیا مگر چاہیئے کہ اس کے اقسام کے بارے میں بھی کچھ لکھا جائے۔ ابر کی بہت سی قسمیں ہیں۔ مگر چونکہ یہ متعلق علم **میٹیورالوجی** یعنے **کائنات الجوّ** کے ہے ہم یہاں بطور اختصار بیان کرینگے۔ ابر کو بغرض تسہیل فہم اوّل چار قسموں پر منقسم کیا ہے جن کے انگریزی نام سررس[۱]۔ اسٹریٹس[۲]۔ کیومولس[۳] اور نمبس[۴] ہیں۔ ہم نے علی الترتیب ان کو مجعّد[۱]، مخطّط[۲] یا مطبّق متراکم[۳] اور ممطر[۴] نام دئے ہیں جو انگریزی الفاظ کے مترادف ہیں۔ سحاب مجعّد (سررس) اس کو کہتے ہیں جو زلفوں کی طرح گھونگروالا یا مرغ کے نرم پروں سے مشابہ ہے۔ مخطّط یا مطبّق (اسٹریٹس) سحاب وہ ابر ہے جو خطوط یا طبقات کی طرح دکھلائی دیتا ہے۔ متراکم (کیومولس) ہم نے اس کو اس لئے کہا کہ یہ ابروں کا ڈھیر (رُکام) نظر آتا ہے۔

اور سحاب ممطّر (نیمبس) وہ ابر ہے جو بالکل بارش کے پانی (مطر) سے بھرا ہوا ہے اور کبھی خالی نہیں جاتا ہے۔ اور سحاب ممطّر مجموعہ سحاب مجعّد و مخطّط و مُتراکم کا ہے۔ کبھی خاص اقسام کے ابروں کے ظاہر کرنے کے لئے ان الفاظ کو مرکب بھی کرتے ہیں۔ مثلاً اگر آسمان پر کبھی دو قسم کے ابر باہم نظر آئیں تو اُن کو مرکّب نام نام دینگے۔ مثلاً **مجعّد متراکم** یا **مجعّد مخطّط** یا **متراکم مخطّط**+

ف ۴۲ ابر مجعّد سپید رنگ ہوتا ہے اور زمین سے بہت بلند رہتا ہے اور مرغ کے پر یا بالوں کی طرح اس میں حلقہ اور گھونگرو نظر آتے ہیں۔ اسی وجہ سے ہم نے اس کو مجعّد کہا۔ یہ ابر ہمیشہ بہت بلندی پر نظر آتا ہے اور اکثر دس میل کے ارتفاع سے زیادہ زمین کی سطح سے بلند رہتا ہے اور چونکہ اس قدر بلند ہے اسلئے اکثر مخالف سمت میں اس ہوا کی حرکت کرتا ہے جو سطح زمین کے قریب چلتی ہے۔ اور یہ بھی تحقیقات جدیدہ سے ظاہر ہوا ہے کہ یہ ابر یخ کے نہایت چھوٹے ذرات سے مرکّب ہے۔ کیونکہ جس وقت یہ ابر مجعّد ہمارے اور آفتاب یا چاند کے درمیان حائل ہوتا ہے تو مخصوص رنگ کے ہالے نظر آتے ہیں۔ اور یہ بات اُس ابر کے اجزاء تبلّر کے لئے دلیل قوی ہے۔ ابر **مخطّط** یا مطبّق کو ہم نے لکھا ہے کہ خطوط یا تہوں اور طبقات کی طرح ہوتا ہے۔ ابر **مُتراکم** نہایت کثیف یعنے گھرا ابر ہے اور ڈھیروں (رُکام) کی طرح نظر آتا ہے اس کے نیچے کی سطح یعنی زمین کے طرف کی سطح اکثر متوازی افق نظر آتی ہے۔ ابر **ممطّر** یعنے وہ ابر جو تینوں قسموں سے مرکب ہے اکثر فولادی یا خاکی رنگ کا ہوتا ہے اور اس سے ہمیشہ پانی برستا ہے+

ف ۴۳ ہوا کی مشمولہ رطوبت بارش کے سوا اور اشکال میں بھی نمودار ہوتی ہے۔ مثلاً اگر ایک گلاس میں نہایت سرد پانی یا برف ڈال دیں اور اُسکو ایک گرم کمرہ میں لے آئیں تو فوراً اُس کی پشت پر پانی کے قطرات جمع ہونے لگینگے۔

یہ پانی کچھ گلاس میں سے بخر کرنہیں نکلا ہے کیونکہ اگر فلزی گلاس بھی ہوتا تو یہی کیفیت ہوتی۔ تو معلوم ہوا کہ یہ ہوا کی رطوبت (بخارِ آب) ہے جو سرد ظرف کے اتّصال سے تہ انداز ہوئی ہے اور جو رطوبت بغیر غبار یا مِہ پیدا کرنے کے تہ انداز ہو عام اس سے کہ وہ شب کو نزول کرے یا دن کو اس کو نم کہیں گے۔ مگر چونکہ یہ امر کارخانۂ فطرت میں شب کو واقع ہوتا ہے اس لئے فارسی لفظ شبنم عام طور پر مستعمل ہے +

ف۴۴ آفتاب کے غروب کے بعد گھاس، درختوں کے پتّے اور دوسری سب اشیاء جو دن کو آفتاب کی حرارت جذب کر چکے تھے اس کو ہوا میں پھیر دیتے ہیں اور خود سرد ہو جاتے ہیں۔ جو ہوا ان اشیاء سے متّصل ہے سرد ہو جاتی ہے۔ اور رفتہ رفتہ سردی کی وجہ سے دن کے مجذوبہ بخارات کی متحمّل نہیں ہو سکتی ہے۔ اور وہ ابخرہ تہ انداز ہو جاتے ہیں۔ اور گھاس اور پتّوں پر شبنم برس جاتی ہے۔ بعض اشیا ایسی ہیں کہ اُن کی حرارت بہ نسبت دوسری اشیاء کے جلد تر ہوا میں منتشر ہو جاتی ہے اور اُن پر **اوس** یعنے شبنم کثرت سے برستی ہے۔ عمدہ قسم کے منتشر الحرارت اشیاء پر جیسے گھاس پتّے وغیرہ کے شبنم زیادہ تہ انداز ہوتی ہے اور جو خراب قسم کی منتشر الحرارت چیزیں ہیں مثل پتھر کے صبح کے وقت وہ بالکل خشک رہتی ہیں کیونکہ اُن کی حرارت اول شب میں منتشر نہیں ہو جاتی ہے بلکہ کچھ دیر میں انتشار پاتی ہے +

ف۴۵ جو سبب انتشارِ حرارت کا مانع ہوتا ہے وہی شبنم کی تہ اندازی کا بھی مانع ہوتا ہے۔ مثلاً ابر رات کے وقت حرارت کو منتشر ہونے نہیں دیتا ہے اور اس حرارت کو دوبارہ زمین کی طرف پھیر دیتا ہے یہی وجہ ہے کہ جن راتوں میں ابر نہیں ہے شبنم زیادہ برستی ہے۔ اور چلتی ہوئی ہوا بھی اگر تیز ہو تو شبنم کے برسنے کی

مانع ہوتی ہے۔ کیونکہ پہلے تو مقامی سردی ہوا کے چلنے سے پیدا نہیں ہوتی ہے دوسرے یہ کہ برسی ہوئی شبنم بھی سُوکھ جاتی ہے۔ اب تک جو کچھ بیان کیا گیا ہوا کی رطوبت یعنے ابخروں کا ذکر تھا۔ لیکن پانی کے ابخرہ فقط بارش اور شبنم ہی کی صورت میں نہیں برستے ہیں۔ بلکہ برف اور پالے کی صورت میں بھی تہ انداز ہوتے ہیں۔ لہٰذا ہم باب آیندہ میں ثلج اور برف وغیرہ کا بیان لکھیں گے +

باب چہارم

تبلّرِ آب۔ برف و ثلج کا بیان

ف۴۶ یہ تو ظاہر ہے کہ گرم ملکوں میں پانی جاڑوں میں بھی نہیں جمتا ہے کیونکہ وہاں اتنی سردی نہیں ہوتی ہے جس سے پانی جم سکے۔ البتّہ ہندوستان کے شمالی حصّوں میں جاڑوں کی فصل میں ثلج، برف اور پالا ضرور نظر آتے ہیں۔ اور جوں جوں ہم قطب شمالی یا جنوبی کی طرف بڑھتے جائیں سردی زیادہ ہوتی جاتی ہے۔ اور بارش جو گرمیوں میں پانی ہو کر برستی ہے جاڑوں میں وہاں برف کی صورت میں نزول کرتی ہے۔ یعنے شدّت برودت سے پانی میں انجماد پیدا ہوتا ہے جس کو تبلّر کہتے ہیں +

ف۴۷ ہم نے ایک نیا لفظ استعمال کیا ہے جو بہت کم گوش زد ہوا ہوگا یعنے لفظ تبلّر۔ بلّور ایک شفاف سفید رنگ پتھر ہے جس سے اکثر عینک وغیرہ چیزیں بناتے ہیں۔ اور دوربین و خُردبین میں بھی مستعمل ہوتا ہے۔ اور چونکہ یہ پتھر فطرت میں بالکل مصری کی ڈلی کی طرح پایا جاتا ہے۔ اور اس کی صورت ایک خاص

شکل مجسم ریاضی کی ہوتی ہے۔ یعنے اُسطوانہ مسدّس جس کی چوٹی پر مخروط مسدّس ہوتا ہے۔ قدیمی لوگ خیال کرتے تھے کہ بلّور کسی زمانہ میں پانی تھا اور جم کر یخ بن گیا ہے اور اس زمانہ کی حرارت اس کو پگھلا نہیں سکتی ہے۔ لیکن بعض مواد کا اشکال مجسّم ریاضی میں منجمد ہو جانا اُن مواد کے نفس میں موجود ہے۔ یعنے سوائے نباتات اور حیوانات کے۔ عالم جمادی کی اکثر چیزیں اس خاصیت سے عاری نہیں ہیں۔ چنانچہ کل اقسام کے پتھر اور معدنی چیزیں اور فلزّات جو نظر آتے ہیں سب میں یہ بات موجود ہے جتنے قسم کے نمک (املاح) ہیں کیا وہ طبیعی ہوں یا مصنوعی سب میں یہ خاصیّت تبلّر موجود ہے۔ اور بلّور بھی اشکال ریاضی میں سے ایک شکل کو قبول کرتا ہے اور ھر جا پایا جاتا ہے۔ اس لئے جو شئے وقت انجماد اشکال مجسم ریاضی میں سے کسی شکل کو قبول کرے، ہم اس کو مُتبلِّر کہیں گے۔ اور فعل انجماد بقبول شکل ریاضی کو تبلّر کہیں گے۔

ف ۴۸ جاننا چاہیئے کہ تبلّر دو قسم کا ہوتا ہے۔ ایک تبلّرِ موادِ مذاب یعنے گداختہ یا پگھلے ہوئے مواد سے (تبلّر مذابی)۔ اور دوسرا موادِ محلول سے (تبلّر محلولی) قسم اوّل میں تمام احجار و جواہرات و فلزّات ہیں جن کا اصلی مادہ ابتداءً حرارتِ اندرونے ارض سے پگھلا ہوا تھا۔ اور وہ مادّۂ مذاب سرد ہو کر مُتبلِّر ہو گیا یعنے مثل بلّور کے جم گیا قسم دوم میں مصری اور تمام اقسام نمک ہیں۔ یہ اشیاء ابتداءً پانی میں محلول یعنے گھلی ہوئی تھیں محلول کے گاڑھے ہو جانے سے اُن میں تبلّر پیدا ہوا اور پانی اور خارجی مواد اُن سے علیحدہ ہو گئے۔ یخ یعنے منجمد پانی جو ماءِ متبلّر ہے اس قسم ثانی میں ہے۔ یہ بھی مخفی نہ رہے کہ ہر شے ایک شکل کو قبول کرتی ہے۔ اور بعض چیزیں دو یا زیادہ ریاضی شکلوں میں متبلّر ہوتی ہیں۔ اُس شُعبۂ علم طبیعی کو جس میں تبلّر اشیاء سے بحث ہوتی ہے کرسطلوغرافی یعنے علم تبلّر کہتے ہیں یہ لفظ یونانی

الاصل ہے۔ کرسٹل بمعنی بلور یا یخ کے ہے۔ اور غرافو بمعنے لکھنے کے ہے۔ اور اصطلاح میں مرادفِ علم تبلّر ہے۔ ہم نے بیان کیا تھا کہ جب ہوا میں سردی پیدا ہو جاتی ہے تو اس کے مجذوبہ ابخرہ متکاثف ہو کر بارش کی شکل میں برس جاتے ہیں یا شبنم کی صورت میں نزول کرتے ہیں۔ اگر ہوا سے جوّ اس قدر سرد ہو جائے کہ پانی جم سکے تو بارش کی جائے برف برسیگی اور شبنم کی عوض پالا پڑیگا +

ف ۴۹ روزمرّہ تجربہ سے ظاہر ہے کہ سردی سے ہر شے مُنقبض ہو جاتی ہے یعنے سمٹ جاتی ہے اور گرمی سے مُنبسِط ہوتی ہے یعنے پھولتی ہے اور پھیلتی ہے۔ اگر کسی چیز کی حرارت کو کم کر دیا جائے اُس کے اجزا ایک دوسرے کے قریب آجاتے ہیں اور وہ شے منقبض ہو جاتی ہے۔ یعنے حجم یا جُثّہ میں گھٹ جاتی ہے۔ اور جب حرارت اس میں زیادہ ہوتی ہے تو اس میں انبساط پیدا ہوتا ہے یعنے وہ شے حجم یا جسامت میں بڑھ جاتی ہے۔ گاڑی کے آہنی حلقے یعنی پہیے کے حلقہ کی بعَینہٖ یہی کیفیّت ہوتی ہے۔ اُس کو اوّل تو خوب آگ میں گرم کرتے ہیں اور لکڑی کے پہیے پر چڑھا کر ٹھونکتے ہیں اور بعدہٗ اس پر پانی ڈالکر سرد کرتے ہیں۔ گرم کرنے سے وہ اس قدر بڑھ جاتا ہے کہ لکڑی کے حلقہ پر بآسانی آجاتا ہے۔ اور پانی ڈالنے سے سرد ہو کر سمٹ جاتا ہے۔ اسی لئے گرمیوں میں گاڑی کے پہیوں کے حلقے ڈھیلے ہو جاتے ہیں تو اُن پر پانی ڈالا کرتے ہیں تاکہ وہ منقبض ہو کر مضبوط ہو جائیں۔ یہ خاصیت اِنقباض و اِنبساط ہر مادہ کے نفس میں موجود ہے خواہ وہ مادّہ ہوا، پانی، جمادات ہو یا نباتات یا فلزّات سب میں یہ خاصیت موجود ہے +

ف ۵۰ یہ دیکھا گیا ہے کہ جب کسی ہوائی مادّہ کی حرارت سلب کر لی جاتی ہے تو اس میں تغیّرِ حالت پیدا ہو جاتا ہے۔ یعنے حالتِ ہوائی سے حالت

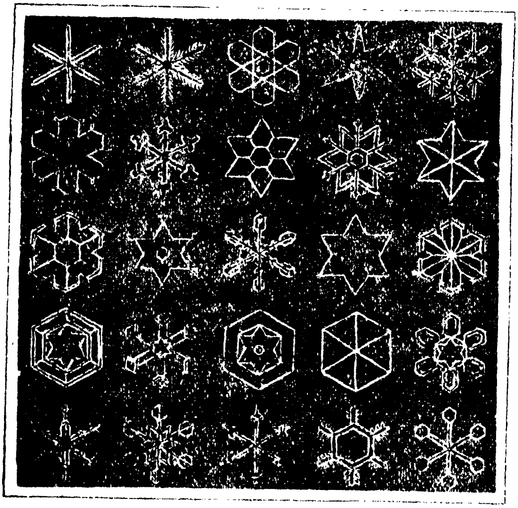
میعان یعنے مائی میں آجاتا ہے۔ اور اگر اس کی حرارت اور بھی جذب کر لی جائے یعنے بہت شدّت سے اس کو سرد کریں تو اس میں حالت انجماد پیدا ہوتی ہے۔ اس قاعدہ کا عکس بھی صحیح ہے۔ یعنے اگر کسی منجمد مادہ کو حرارت پہنچائی جائے تو وہ پگھل جائیگا۔ اور اگر اس سے بھی زیادہ حرارت پہنچائیں تو وہ بخار بن جائیگا۔ یخ، پانی اور بخار اس کی نہایت عمدہ مثال ہے۔ بعض اشیاء اس قانون کی متابعت نہیں کرتے ہیں مثل کوئلے اور لکڑی کے اور بعض ایسی ہیں کہ شاید متابعت کریں مگر ہماری اختیاری حرارت اتنی نہیں کہ ہم اُن کو بخار کی شکل میں لاسکیں مثل پتھّر وغیرہ چیزوں کے۔ اور بعض چیزیں ایسی ہیں کہ وہ یکایک حالت بخاری میں مبدّل ہو جاتی ہیں اور اُن کا پگھلنا نظر نہیں آتا ہے۔ لیکن اس کتاب میں اس قدر گنجایش نہیں کہ ہم قانون انبساط و انقباض یا قانون تبدیل حالات ثلاثہ سے بحث کرسکیں۔ ان کا بیان علم طبیعیات اور علم کمسٹری (کیمیا) میں مفصل درج ہے اور اُنہی علوم سے متعلق ہے ؛

ف ۵ واضح ہو کہ جب پانی سرد ہونے لگتا ہے تو اس کی جسامت گھٹتی جاتی ہے۔ مگر نقطۂ انجماد کے پہنچنے کے قبل وہ پھر پھولنے لگتا ہے اور یہ امر خلاف قیاس واقع ہوتا ہے۔ اسی پھولنے کی وجہ سے یخ بہ نسبت پانی کے سبکتر ہوتا ہے اور پانی پر تیرتا ہے۔ جب پانی کے بخار کی حرارت گھٹ جاتی ہے تو بخار تکثیف پاکر پانی بن جاتا ہے۔ اب اگر اور بھی حرارت کم کردی جائے تو وہ پانی جم جائیگا۔ اسی منجمد پانی کو یخ کہتے ہیں۔ یعنے آب متبلّر۔ یخ اپنے مساوی الحجم پانی سے ہلکا ہوتا ہے۔ چنانچہ اگر دو مساوی ظرف لیکر ایک میں یخ اور دوسرے میں پانی بھر دیں تو یخ اور پانی کے وزنوں میں نسبت نوسوسولہ ۹۱۶ اور ہزار کی ہوگی۔ یعنے پانی اگر ہزار تولہ ہوگا تو مساوی الحجم یخ کا وزن نوسوسولہ

تولہ ہوگا- اور یہی وجہ ہے کہ یخ پانی پر تیرتا ہے - اور اپنے جسم کے نویں حصہ سے دسویں حصہ تک پانی کے اوپر نظر آتا ہے اور باقی جسم اس کا پانی میں ڈوبا ہوا رہتا ہے÷

ف ۵۲ ہم نے ابھی بیان کیا ہے کہ اکثر اشیاء میں خاصیت تبلّر موجود ہے اور پانی بھی اس قاعدۂ کلّیہ سے خارج نہیں کیونکہ وہ بھی وقت انجماد متبلّر ہوتا ہے اور شکل مسدس کو اختیار کرتا ہے - اس ملک میں گرمی کی وجہ سے برف نہیں برستی ہے یعنے جنوب ہندوستان میں ورنہ قطرات برف کے مشاہدہ سے یہ بات بخوبی ظاہر ہو جاتی کہ برف کے قطرات بھی بالکل مسدسی شکل کے ہیں- اگرچہ قطرات برف میں شکل مسدسی مشترک ہے لیکن یہی مسدس شکل ایک ہزار مختلف نمونوں کی دیکھی گئی ہے جو بالکل شش پہلو ستاروں کے مانند ہیں منجملہ اُنکے چند شکلیں بطور مثال شکل ذیل میں دی گئی ہیں ÷

شکل ۸



ف ۵۳ برف بہ نسبت پانی کے بہت ہلکی ہوتی ہے- یعنے اگر دس انچ برف برسے تو تقریباً ایک انچ بارش کے برابر ہوگی- مگر یہ اندازہ صحیح نہیں ہے کیونکہ برف

کبھی تو پھُلپھُلی ہوتی ہے اور بعض اوقات اُس کے ذرّات زیادہ متصل بہم ہوتے ہیں برف باری کے وقت اگر ہوا تیز ہو تو برف چھوٹے چھرّوں کی طرح ایک خاص بے ترتیبی کے ساتھ برسے گی۔ اور اگر اثنائے نزول میں کچھ گھُل جائے تو تیروں کی طرح برسیگی جس کو فارسی میں **یوران** اور **بوروان** اور انگریزی میں **سلیٹ** کہتے ہیں مخفی نہ رہے کہ برف اور یخ میں یہ فرق ہے کہ برف ہلکی اور سفید رنگ ہوتی ہے اور یخ سنگین اور شفاف بلّور کے مانند ہوتا ہے۔ برف کی سفیدی و سُبکی کا باعث یہ ہے کہ ہوا کے اجزا اُس کے درمیان آجاتے ہیں۔ اور جب آفتاب کی روشنی اُن چھوٹے برف کے حبابوں پر پڑتی ہے تو بالکل منعکس ہو جاتی ہے اور برف سفید دکھلائی دیتی ہے یہ بعینہ وہی کیفیت ہے جو سمندر کے کف میں نظر آتی ہے۔ یا جب سقّا مشک میں سے کسی ظرف میں پانی چھوڑتا ہے تو ہوا پانی کے ذرّات کے بیچ میں آکر پانی دودھ کی طرح سفید نظر آتا ہے +

۵۴ برف کے ملکوں میں پہاڑوں کی چوٹیوں پر برف جاڑے کے موسم بھر رہتی ہے اور گرمیوں میں پگھل کر بہ جاتی ہے۔ لیکن جہاں پہاڑوں کا ارتفاع زیادہ ہوتا ہے تو بارہ ماس برف پہاڑوں کی چوٹیوں پر جمی رہتی ہے اور گرمیوں میں بھی نہیں پگھلتی ہے۔ اور یہ دیکھا گیا ہے کہ ایک حد تک تو برف پگھلتی ہے مگر اس حد کے اوپر کی جانب تمام سال منجمد رہتی ہے۔ ایسی حد کو **حدّ برف دائمی** یا **خطِ برف** کہتے ہیں۔ یہ خطِّ برف ملک کے عرض بلد پر اور ارتفاع پر موقوف ہے۔ خطِّ استوا کے حوالی میں یہ خطِ برف پہاڑوں پر زیادہ مرتفع رہتا ہے جیسا کہ **ہمالیہ** کے زنجیرہ پر قریب ساڑھے سولہ ہزار فٹ سمندر کی سطح سے اونچا ہے اور امریکہ میں **انڈیز** پہاڑوں کے سلسلہ

پر بھی یہ خط ساڑھے پندرہ ہزار فٹ مرتفع ہے۔ یورپ میں الپس کے پہاڑوں پر آٹھ ہزار فٹ بلندی پر واقع ہے۔ اور جوں جوں قطب شمالی کی جانب آگے بڑھیں اس خطّ برف کا ارتفاع گھٹتا جائیگا یہاں تک کہ اقالیم قطبیہ میں یہ خطّ برف بالکل سطح زمین کے برابر ہوجائیگا اور وہاں تمام سال زمین پر برف جمی رہتی ہے اور مطلقاً پگھلتی نہیں +

ف ۵۵ پانی کے ابخرہ کچھ برف کی ہی شکل میں منجمد نہیں برستے ہیں بلکہ جب طوفان ہوتا ہے اور منطقۂ ہوا میں کوئی خاص کیفیت پیدا ہوجاتی ہے تو پانی اولوں کی شکل میں بھی برستا ہے۔ اولے نہایت سخت گُردی ٹکڑے یخ کے ہوتے ہیں جنکی مقدار عموماً خشخاش یا رائی کے دانہ سے لیکر انڈوں کے برابر ہوا کرتی ہے لیکن بعض اوقات نارنگی اور بڑے رنگتروں کے برابر بھی گرتے ہیں۔ راقم نے بمقام بلولی ضلع ناندیر ملک سرکار نظام ۱۸۸۴ء میں اولے انار کابلی کے برابر دیکھے ہیں جن کے صدمہ سے صدہا جانیں تلف ہوئیں اور ہزاروں کا مال کھیتوں میں تلف ہوگیا۔ اولے اکثر گُردی ہوتے ہیں اور کبھی بیضوی بھی اور اکثر موسم گرما میں برستے ہیں اور جاڑوں میں شاذ و نادر۔ اور دن کو برستے ہیں نہ رات کو۔ اولوں کی حقیقت ابتک بخوبی دریافت نہیں ہوئی ہے۔ مگر غالباً ہوائے گرم و مرطوب میں سرد ہوا کی دھار کے یکایک آجانے سے ہو۔ کیونکہ اس موقع کی ہوا آناً فاناً سرد ہوکر ابخرہ سے متکاثف ہوکر منجمد ہوجاتے ہیں اور اس طرح پر اولوں کی تکوین ہوتی ہے +

ف ۵۶ جس طرح کہ بارش جاڑوں میں برف بن کر برستی ہے۔ اسی طرح سے جاڑوں میں جو شبنم برستی ہے اس کو پالا کہتے ہیں۔ فی الحقیقت پالا وہ شبنم یا اوس ہے جو بسبب سردی ہوا کے پتّوں پر منجمد ہوجاتی ہے۔ جس سے پودے جل جاتے

ہیں اور خصوصاً نوخیز نباتات کو صدمہ پہنچتا ہے - چنانچہ محاورہ میں جو کہتے ہیں کہ پالا پڑا اُس سے مراد یہی ہے کہ آفت پہنچی - بہرحال یہ سب اقسام منکشف بخارات کے ہیں جو بشکل بارش - برف - اولے - شبنم اور پالے کے زمین کے صفحہ پر نزول کرتے ہیں اور اُن سب کی مجموعی مقدار کو کسی ملک کی مقدار بارش کہتے ہیں ؞

باب پنجم

تبخیر آب

ف ۵ اب تک ہم یہی بیان کرتے آئے ہیں کہ پانی کا بخار کن کن صورتوں میں منکشف ہوتا ہے - یعنے بارش ، برف ، شبنم وغیرہ - لیکن ان سب کی اصل وہی غیر مرئی بخار ہے جو ایک وقت ہوا کے جو کے ساتھ اس طرح شریک تھا کہ ہوا سے اس کا تمیز کرنا دشوار تھا - اور یہ بھی ظاہر ہے کہ جو پانی سطح زمین پر برستا ہے وہ ایک نہ ایک وقت ضرور ہوا میں غیر مرئی بخار رہا ہوگا - ہرچند بعض اوقات ہوا میں اس قدر کم رطوبت رہتی ہے کہ محسوس ہو نہیں سکتی ہے مگر وہ رطوبت ضرور موجود ہے - چنانچہ اگر ہم شورہ کو ہوا میں رکھ چھوڑیں تو تھوڑے عرصہ میں خود بخود پگھل جائیگا - یہ ہوا کی رطوبت جذب کرنے کا نتیجہ ہے - کھانے کا نمک موسم بارش میں آپ سے گھل جاتا ہے - گندھک کا تیزاب خالص اگر شیشہ میں ہو اور اس شیشے کی ڈاٹ کو نکال دیں تو وہ تیزاب اس قدر پانی ہوا میں سے جذب کریگا کہ اُس کی مقدار دوچند ہو جائیگی - اگر ہوا میں رطوبت نہ ہوتی تو یہ باتیں کیونکر واقع ہوتیں - پس معلوم ہوا کہ بیشک ہوا میں رطوبت ہے - اور ایسی اشیا کو جو ہوا سے نمی یا رطوبت کو جذب

کر لیتے ہیں جاذب الرطوبۃ کہیں گے۔

۵۸ اس سوال کا جواب کہ ہوا میں رطوبت کہاں سے آئی بہت آسان ہے۔ مثلاً دھوبی جو کپڑے دھوتے ہیں بعد دھونے کے اُن کو سکھلاتے تو اُن کپڑوں کی نمی کہاں جاتی ہے۔ اور گرمیوں میں سڑکوں پر جو چھڑکاؤ ہوتا ہے وہ پانی کیا ہو جاتا ہے۔ عموماً یہی کہا جائیگا کہ وہ پانی سُوکھ گیا۔ اور اسی سُوکھ جانے سے نظروں سے مفقود ہو گیا اور جزو ہوا ہُوا۔ یعنے پانی بخار غیر مرئی (ناپدید) بنکر اُڑ گیا۔ اسی عمل کو اصطلاح طبیعی میں عمل تبخیر کہیں گے۔ اگر ہم پانی کو جوش دیں یا پکائیں اُس میں بھی یہی کیفیت پیدا ہوگی۔ مگر اس عمل میں شدّت زیادہ ہے عمل تبخیر و غلیان درحقیقت ایک ہی ہیں صرف اتنا فرق ہے کہ تبخیر دھیما عمل ہے اور غلیان یعنے جوش شدید ہے۔ اور ان دونوں عملوں کا نتیجہ وہی پانی کا بخار بنکر اُڑنا ہے۔ ان دونوں میں ایک اور فرق بھی ہے یعنے پانی کی حرارت زیادہ ہو جانے سے غلیان یعنے جوش اس میں پیدا ہوتا ہے اور اس کی حرارت نقطۂ غلیان تک پہنچتی ہے اور عمل تبخیر ہر وقت جاری رہتا ہے خواہ پانی گرم ہو خواہ سرد۔ برف یا یخ کو اگر سرد ہوا میں رکھ چھوڑیں تو پگھلتے نہیں مگر رفتہ رفتہ مقداً اُن کی گھٹتی جاتی ہے اور آخرکار وہ بالکل مفقود ہو جاتے ہیں۔ پانی کے ہر قطعہ پر سے تالاب ہو یا سمندر یا ندی پانی برابر بخار کی صورت میں اُڑتا رہتا ہے جب ہوا سرد ہے تو تبخیر کم ہوتی ہے اور گرم ہو تو تبخیر تیزی کے ساتھ ہوتی ہے۔ اور جبکہ مصنوعی حرارت یعنے آگ کا استعمال کیا جائے تو جوش یعنے غلیان کی نوبت آتی ہے اور پانی میں کثرت سے تبخیر ہوتی ہے۔ پس جو تبخیر پانی کے قطعات پر سے ہوتی ہے پانی کا منبع ظاہری وہی ہے۔ گو انسان اور حیوانات اور نباتات بھی بخارات کی تولید میں معاون ہیں۔

ف ۵۹ گرم وخشک ہوا میں پانی کے جذب کرنے کی زیادہ ظرفیت ہے۔ اور سرد ہوا پانی کو بہت دیر میں سکھلاتی ہے۔ اگر ہم کسی چیز کو جلد سکھلانا چاہیں تو اس کو آگ کے پاس رکھتے ہیں کیونکہ آگ کے قریب کی ہوا اگرم وخشک ہونے سے پانی کو جلد جذب کریگی۔ اسی لئے حرارت آفتاب سے بھی یہی نتیجہ حاصل ہوتا ہے تو معلوم ہوا کہ حرارت مُبخّر ہے اور تبخیر میں کمک دیتی ہے۔ پانی کے قرب و جوار کی ہوا اگر جلد جلد تبدیل ہوتی جائے تو پانی بھی جلد خشک ہوگا۔ نیز ہوا بھی پانی کی رطوبت کو جذب کرتی ہے اور آگے بڑھتی ہے اور دوسری تازی ہوا اس کی جائے پر آتی ہے۔ اور یہ عمل بدستور جاری رہتا ہے لیکن جب ہوا ساکن ہو تو پانی دیر میں سُوکھتا ہے۔ پانی کے سُوکھنے میں ایک اور بات بھی ہے یعنے اگر پانی کی سطح زیادہ پھیلی ہوئی ہو تو تبخیر زیادہ ہوگی۔ اور اگر پانی عمیق ہو اور کھلی ہوئی سطح کم ہو تو وہ پانی دیر میں تبخیر پائیگا۔ **تبخیر اور غلیان** میں ایک بڑا فرق یہ ہے کہ تبخیر پانی کی سطح کے اوپر سے ہوتی ہے اور غلیان یعنے جوش میں بخار کے حباب پانی کے جسم میں پیدا ہوتے ہیں ÷

ف ۶۰ جس وقت مواد مائی حالت ہوائی یا بخاری میں تبدیل پاتے ہیں تو حرارت جذب ہونے لگتی ہے اسی وجہ سے اگر ہم اپنا ہاتھ تر کرکے اُس پر مُنہ سے پھونکیں تو خنکی معلوم ہوگی کیونکہ پانی بخار ہونے میں حرارت کو جذب کرتا ہے یعنے حرارت پانی کے بخار بنانے میں صرف ہوتی ہے۔ اور نتیجہ اس کا سردی ہے یہی وجہ ہے کہ گرمیوں میں جب خوب پسینا آتا ہے تو پنکھے کا لطف حاصل ہوتا ہے کیونکہ تازی ہوا آکر پسینے کو جذب کرتی ہے جس سے ہم کو خنکی معلوم ہوتی ہے۔ اگر ہم پانی کے عوض ایک دو قطرے کسی انگریزی عطر کے یا الکہل کے ہاتھ پر ٹپکائیں اور اُس پر پھونکیں تو زیادہ سردی محسوس ہوگی کیونکہ یہ لطیف جوہریات ہیں اور جوہریات

بہ نسبت پانی کے زیادہ لطیف ہونے کے سبب زیادہ سہل التبخیر ہوتے ہیں +

ف ۶۱ بیان بالا سے ہوا میں بخارات کا وجود بخوبی ثابت کر دیا گیا۔ اُن کا وجود تو ثابت ہے مگر اُن کی مقدار متغیر ہے۔ پانی ہوا سے جو ہی کے دوسرے اجزا کے ساتھ ممزوج ہے اور ہوا کے دوسرے اجزا بھی سب مواد ہوائی ہیں۔ ہوا کا بیان اور اس کے اجزا کے امتزاج کی کیفیت ایسی ضروری الاظہار ہے کہ ہم ایک باب اس کتاب کا اس کے لئے مخصوص کر رکھینگے +

ف ۶۲ پانی کا بخار تو حرارت کے کم ہو جانے سے پانی کی شکل میں مبدل ہو جاتا ہے مگر ہوا کے دوسرے اجزا بدستور ہوائی حالت میں رہتے ہیں۔ ایسے انکشاف کو جس سے بارش کے قطرات پیدا ہوتے ہیں، **ترشح** یا **تقطیر** کہتے ہیں جب کسی چیز کا عرق کھینچا جاتا ہے تو پہلے اس چیز کو دیگ میں ڈال دیتے ہیں اور اس میں پانی شریک کرتے ہیں اور اس کے نیچے آگ دینے سے اس کا پانی بخار بنکر بھبکے کے اوپر کے ظرف میں جمع ہوتا ہے۔ اور اس ظرف کو سرد رکھنے سے عرق ٹونٹی میں سے ٹپکنے لگتا ہے۔ جملہ منجمد اشیا جو پانی میں محلول یا شریک تھیں وہ سب دیگ میں رہ جائینگی۔ اور پانی کے بخار کے ساتھ لطیف اور سہل التبخیر اجزا تقطیر پائینگے اور پانی مقطّر ہوگا۔ فطرت کے کارخانہ میں بھی بعینہ یہی عمل تبخیر و تقطیر کا جاری ہے۔ لیکن آگ کے ذریعہ سے نہیں۔ حرارت آفتاب سے پانی کے ہر قطعہ پر سے بکثرت ابخرہ اُٹھتے ہیں اور اعلےٰ طبقات ہوا میں بوجہ سردی کے منکثف ہو کر بشکل بارش نزول کرتے ہیں۔ مثلاً دریائے شور کی سطح پر سے جو ابخرہ اُٹھتے ہیں وہ بالکل شورے سے معرّا ہیں نمک تمام سمندر میں رہ جاتا ہے اور آب شیریں اُڑ کر تقطیر پاتا ہے۔ چنانچہ بارش کا پانی نہایت شیریں اور گوارا ہوتا ہے +

ف ٦٣ ندیوں کے مبدأ اور منبع کی تلاش میں ہم زمین کے چشموں سے آسمان کی بارش تک پہنچے۔ اور بارش کی نسبت کو جو ابخرۂ مائی کے ساتھ ہے دکھلا دیا کہ کس طرح ہوائے جوّ میں ممزوج ہے۔ اور یہ بھی ثابت کر دیا گیا کہ اُن بخارات کو دریائے شور سے کیا تعلق ہے۔ یعنی معلوم ہوا کہ مبداءِ ندیوں کا سمندر ہے۔ شعرائے عرب نے بارش اور پانی کو ابن السحاب کہا ہے۔ اگر ہم سمندروں کو ابو السحاب کہیں تو شاید بیجا نہ ہوگا۔ یہاں دور و تسلسل کا قانون ٹھیک ہوتا ہے۔ کیونکہ پانی بخار بنتا ہے اور بخار سے ابر نکو بن پاتے ہیں اور ابروں سے بارش پیدا ہوتی ہے اور بارش سے ندّی نالے نکلتے ہیں جو پھر سمندر میں جا ملتے ہیں اور پھر بخار پیدا ہوتا ہے الیٰ غیر التّمادیہ۔ پانی کے ہر قطرہ کو جو ہم دیکھتے ہیں کئی عوالم طے کر چکا ہے اور طے کرتا ہے اور کرے گا۔ آج یہ قطرہ یہاں ہے سال آیندہ معلوم نہیں کہاں ہوگا +

باب ششم

ہوائے جوّ کا بیان

ف ٦٤ تقریباً سوا سو برس قبل کسی کو معلوم بھی نہیں تھا کہ ہوائے جوّ کے اجزا کیا ہیں ۱۷۷۲ء میں ایک نامی حکیم فرانسیسی مسمّے لوازیر نے تجزیہ و آزموں سے دکھلا دیا کہ ہوا کے دو بڑے اجزا ہیں۔ ایک کو اُس نے آکسیجن کہا اور دوسرے کو ازوٹ۔ آکسیجن یونانی میں بمعنی ترشی پیدا کرنے والے کے ہیں (مولد الحمض) اور ازوٹ بمعنی بیجان۔ اس لئے کہ ہوائے ثانی

میں زندگی ممکن نہیں۔ ازوٹ کو آجکل نیٹروجن کہتے ہیں یعنے شورہ پیدا کرنے والی ہوا کیونکہ یہ ہوائی مادّہ شورہ کا جزء اعظم ہے۔ ہوائے جوّ میں ان دونوں کے سوا اور بھی اجزا نہایت قلیل مقدار میں موجود ہیں جن میں ایک جز پانی کا بخار ہے ہوائے خالص میں جو اجزا تجربہ سے دریافت ہوئے ہیں حسب ذیل ہیں:۔

آکسیجن فی دس ہزار حصّہ ہوا میں وزناً	۲۳۰۰	جملہ ۱۰۰۰۰
نیٹروجن ایضاً ایضاً ایضاً	۷۷۰۰	

یہ نسبت ان دونوں کی از روے وزن کے ہے۔ اور اگر از روے کیل یعنے ناپ کے تجزیہ کریں تو اس کے اجزا میں حسب ذیل نسبت ہوگی:۔

آکسیجن فی دس ہزار حصّہ ہوا میں کیلاً -----	۲۰۸۰	جملہ ۱۰۰۰۰
نیٹروجن ایضاً ایضاً ایضاً ----	۷۹۲۰	

یعنے ہوا کے حجم کا تقریباً پانچواں حصّہ آکسیجن ہے اور (۴/۵) نیٹروجن ہے۔ ان کے علاوہ ہوائے جوّ میں اور ہوائی مواد بھی شریک ہیں یعنے **کاربونیک اسڈ** (تیزاب یا حامض زغالی) اور **امونیا** (جوہر نشادر) دس ہزار حصّہ ہوا میں حجماً (۳ ۱/۳) حصّہ کاربونیک اسڈ ہے اور اس سے کچھ زیادہ یعنے قریب (۳ ۱/۲) حصوں کے امونیا ہے۔ ہرچند یہ مقداریں بہت ہی کم نظر آتی ہیں لیکن جب دریافت کیا جائے کہ کل ہوا میں ان کی کیا مقدار ہے تو حیرت ہوگی۔ کیونکہ جب ایک مربع میل زمین پر کی ہوا میں تین کروڑ پچاسی لاکھ من کاربونیک اسڈ موجود ہو (اور اتنا کاربونیک اسڈ ایک کروڑ چار لاکھ خالص کوئلے کے جلنے سے بنتا ہے)۔ اور امونیا بھی قریب قریب اسی مقدار میں ہو تو کل صفحہ زمین پر کتنا ہوگا۔ علاوہ ان کے پانی کا بخار بھی موجود ہے اور کسی قدر گندھک کا ضعیف تیزاب بھی+

۶۵ قبل اس کے کہ ہم ہوائے جوّ کی حقیقت کو دریافت کریں ہم اوّل آکسیجن

اور نیٹروجن کو امتحان کریں گے اور اُن کے بنانے کے طریقہ کو بیان کریں گے۔ لوازیر حکیم نے پارے کی ایک معین مقدار لیکر اس کو ایک شیشہ کے ظرف میں جس میں ہوا کی ایک معین مقدار تھی ڈالکر اس کو آنچ دی۔ دس بارہ روز میں وہ پارہ تماماً ایک سُرخ رنگ کا مرکب بن گیا اور اس کا وزن بھی بڑھ گیا لیکن اس ظرف میں ہوا کی مقدار گھٹ گئی۔ یہ سُرخ رنگ شے حقیقت میں پارے اور آکسیجن کا مرکّب ہے حرارت نے پارے کو آکسیجن کے جذب کرنے میں مدد دی۔ یہ عمل نہایت دھیمی آنچ سے ہوا تھا اگر ہم اس پارہ کے مکلس کو بہت زیادہ گرم کریں تو اس کی آکسیجن نکلنے لگیگی۔ اب یہ دریافت کرنا چاہیئے کہ ان دونوں ہوائی مواد کی کیا کیفیت ہے۔ اوّل تو وہ ہوا جس کو آکسیجن کہتے ہیں اور مکلّس زیبق سے بنتی ہے۔ دوم وہ جو ظرف میں رہ گئی تھی اور جس کو نیٹروجن کہتے ہیں +

ف۶۶ آکسیجن گاس (ہوا) جبکہ خالص ہو رنگ و بو و ذائقہ سے عاری ہے۔ ممدّ حیات حیوانات ہے۔ عمل احتراق یعنے جلنا اسی کے وجود سے واقع ہوتا ہے۔ اگر ہوا میں آکسیجن نہ ہوتی تو کسی چیز کا جلنا بھی ممکن نہ ہوتا۔ جو چیزیں ہوا میں جلتی ہیں اس ہوائی مادّہ میں زیادہ تیزی کے ساتھ جلتی ہیں۔ کوئلے کے ٹکڑے کے ایک گوشہ کو آگ لگا کر اس گاس کے شیشہ کے اندر اُتار دیں تو اس میں ایک دم شعلہ بھڑک اُٹھیگا اور وہ نہایت خوب صورتی اور تیزی کے ساتھ جلیگا۔ اگر لوہے کے تار یا فولاد کی کمان کو ذری گندھک ایک طرف لگا کر روشن کردیں اور اس گاس کے شیشہ میں اُتار دیں تو بڑی تیز روشنی کے ساتھ جلیگا۔ اور اگر گندھک یا **فاسفورس** کو اس گاس میں جلائیں تو اس قدر تیز روشنی پیدا ہوگی کہ آنکھ اس کی تاب نہ لا سکیگی۔ مگر ہر صورت میں جو شے آکسیجن گاس میں جلیگی وہ اس کے ساتھ ترکیب پائیگی۔ اس گاس میں جلنے سے جو نتیجہ حاصل ہوتا ہے وہی نتیجہ ہوا میں جلنے سے

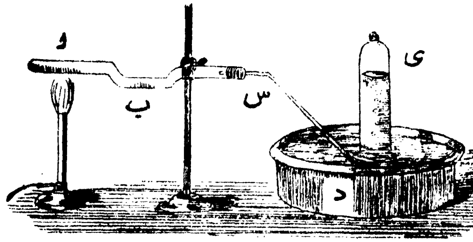
بھی ہوتا ہے فرق صرف اس قدر ہے کہ ہوا میں جلنے سے عمل دھیما ہوتا ہے اور خالص آکسیجن میں جلنے سے شدید ہے۔ ہوا میں دھیمی جلنے کی وجہ یہ ہے کہ اُس میں وہ دوسری گاس نیٹروجن بھی شریک ہے اور اس کا عمل خلاف آکسیجن کے عمل کے ہے چنانچہ عنقریب اس کے بیان سے ظاہر ہوگا۔ حیوانات جو تنفّس کرتے ہیں وہ بھی ایک قسم کا ضعیف عملِ احتراق ہے۔ حیوانات کے خون میں جو فضلات ہیں ہوا کی آکسیجن تنفّس کے وقت اُن کو جلا دیتی ہے اور وہ جلے ہوئے مواد تنفّس خارجی سے باہر نکل جاتے ہیں۔ اسی لئے "ہر نفسے کہ فرو میرود ممدّ حیات است وچون بر می آید مفرح ذات" بہت صحیح مقولہ ہے +

ف ۶۷ ہم نے فقرہ (۶۵) میں لکھا ہے کہ اس ظرف میں کچھ ہوا باقی رہ گئی تھی اب اس کو دریافت کرنا چاہیئے کہ اس کی ماہیت کیا ہے۔ یہ ہوا نیٹروجن ہے۔ اگر ہم ایک روشن فتیلہ کو اس گاس کے ظرف میں اُتار دیں تو فوراً خاموش ہوجائیگا اور اگر اس میں کوئی چھوٹا سا جانور ڈال دیں تو اس کا دم گھُٹ کر مر جائیگا۔ یہ کچھ نیٹروجن کی سمیّت کا اثر نہیں ہے بلکہ اس کے بے اثر ہونے کا نتیجہ ہے۔ کیونکہ نہ وہ ممدّ حیات ہے اور نہ اس میں عملِ احتراق واقع ہو سکتا ہے۔ یہی وجہ تھی کہ حکیم **لوازیر** نے اس کا نام **ازوٹ** یعنے **قاطع حیات** رکھا۔ ہم نے یہ بھی بیان کیا تھا کہ ہوا میں ان دونوں گاسوں کے علاوہ اور ہوائی مواد بھی شریک ہیں۔ چنانچہ کاربونیک اسڈ اور امونیا کا فی الجملہ ذکر ہو چکا ہے اور ان کی جتنی مقدار ہوا میں ہے بتلادی گئی ہے۔ اب یہاں ہم **آکسیجن** اور **نیٹروجن** بنانے کے دوسرے طریقے اور امونیا اور کاربونیک آسڈ کی ماہیت بیان کرینگے +

ف ۶۸ اوّل ہم آکسیجن کو لیتے ہیں۔ ہم نے اس کا پارے کے سُرخ مرکب سے بنانے کا طریقہ تو بیان کر دیا ہے۔ لیکن آکسیجن کئی طریقوں سے تیار کی جاتی ہے

اگر منگنیز اکسیڈ یا کلورٹ آف پوٹاس کو جو دو دوائیں ہیں شیشی کی نالی میں گرم
کریں تو ان میں سے
کسی قدر آکسیجن
نکلنے لگیگی - اس کو
حسب ذیل جمع
کرسکتے ہیں -

شکل ۹



شکل (۹) میں آ نالی میں اکسیڈ منگنیز یا کلورٹ آف پوٹاس ڈالتے ہیں - اس شیشے
کی نالی سے دوسری ایک باریک خمدار شیشے کی نالی ب بذریعہ کاک د کے وصل
کی گئی ہے - اور آ نالی کے نیچے اسپریٹ کا چراغ لگانے سے حرارت پہنچتی ہے
اور اُن مرکّبوں یعنے دواؤں میں سے آکسیجن گاس نکلنے لگتی ہے - اور اُس پانی
میں سے جو ظرف ج میں ہے گذر کر ش شیشی میں جمع ہونے لگتی ہے - ش
شیشی کو اول پانی سے بھر کر اوندھا دینا چاہیئے - چونکہ یہ ہوائی مادہ (گاس)
پانی سے زیادہ ہلکا ہے اس لئے اس کے بُلبُلے شیشی کے اوپر کی طرف جمع ہونگے -
اب اس گاس کو اُن طریقوں سے جو ہم نے بیان کیا تھا امتحان کرلیتے ہیں تو
معلوم ہوتا ہے کہ اس میں ہر شے جلتی ہے اور بہت تیز روشنی ہوتی ہے - اور عمل
احتراق بھی شدت کے ساتھ واقع ہوتا ہے یعنے جو تمام خواص آکسیجن کے بیان
ہوئے تھے وہ سب اس گاس میں بھی پائے جاتے ہیں - پس یہ آکسیجن ہے +

۶۹ - اگر نیٹروجن بنانا منظور ہو تو ایک لگن میں پانی بھر دیتے ہیں اور
اس پر ایک شیشہ مثل ش کے اوندھا دیتے ہیں جیسا کہ شکل (۹) میں دکھلایا
گیا ہے مگر یہاں خالی شیشہ اوندھا دیتے جس میں ہوا بھری ہوئی ہے - اور ایک

چھوٹی ٹین کی تھالی میں ایک ٹکڑا **فاسفورس** کا رکھ کر اس کو روشن کر دیتے ہیں۔ یعنے اوّل اس کو جلا کر فوراً شن شیشی اُس پر اوندھا دینی چاہیئے۔ اُس شیشی میں جس قدر آکسیجن گاس ہے وہ جل جائیگی اور سفید رنگ کا دھواں پیدا ہوگا جو **فاسفورس** اور **آکسیجن** کا مرکّب ہے جس کو **فاسفورک ایسڈ** یعنے تیزاب فاسفورس کہتے ہیں۔ شن شیشی کے سرد ہوتے ہی پانی لگن میں سے اس میں چڑھیگا اور وہ سفید رنگ کا دھواں پانی میں حل ہو جائیگا۔ اب یہاں دو باتیں قابل دریافت ہیں۔ پہلے یہ کہ اُس شیشی میں کس قسم کی ہوا یا گاس باقی ہے۔ دوسرے یہ کہ پانی اس میں کیوں چڑھا اور کتنا چڑھا +

ف امتحان سے ظاہر ہوگا کہ اس شیشی میں وہی ہوا رہ گئی ہے جو حکیم **لوازیر** کے آزموں میں نیٹروجن بتلائی گئی تھی۔ اور تمام **آکسیجن** اُس **فاسفورس** کے ساتھ ترکیب پاکر پانی میں حل ہو گئی۔ اس **نیٹروجن** میں جاندار زندہ رہ نہیں سکتا ہے نہ عمل احتراق یا اشتعال اس میں واقع ہو سکتا ہے +

و اب شیشی میں پانی چڑھنے کی وجہ ہم بتلائیں گے اور نیز یہ کہ کتنا پانی چڑھا ہے۔ ہم نے آگے بیان کیا تھا کہ ہوائے جوّ میں قریب قریب پانچواں حصہ حجماً آکسیجن ہے اور باقی چار حصہ نیٹروجن۔ اس لئے اس ہوا میں جو شیشی شن میں تھی **فاسفورس** کے جلنے سے اس کی کل آکسیجن صرف ہو گئی۔ اور جب وہ شیشی سرد ہو گئی تو کل ہوا کا چار خمس ($\frac{4}{5}$) یعنے پانچ حصوں میں سے چار حصہ نیٹروجن رہ گئی تو گویا منجملہ پانچ حصّوں کے ایک حصّہ پانی اس شیشی میں چڑھا۔ کیونکہ شیشی کے اندر کی ہوا کم ہو جانے سے باہر کی ہوا کے دباؤ نے اس میں پانی کو چڑھا دیا۔ اس ہوا کے دباؤ کی وجہ ہم عنقریب بیان کریں گے +

ف ۷۲ اب ہم کو بعض اصطلاحات کیمیاوی کا سمجھانا ضرور ہے جن سے آیندہ کے ابواب میں ہم کو کام پڑیگا۔ اس لئے ہم پہلے بتلائیں گے کہ **مرکب** اور **ممزوج** (**مخلوط**) میں کیا فرق ہے۔ اور عمل **ترکیب** اور **امتزاج** یا **اختلاط** کی کیا تعریف ہے تا ہمارا مطلب بآسانی سمجھ میں آجائے ہرچند کہ ترکیب و امتزاج میں بظاہر کوئی ایسا فرق نہیں ہے لیکن ہم نے اُن کو خاص معنوں میں اصطلاح ٹھیرائی ہے۔ اور اس لحاظ سے اُن دونوں عملوں میں بہت بڑا فرق ہے۔ جب دو یا زیادہ اشیا کو باہم ملائیں اور ہر ایک اُن میں سے اپنی بو اور مزہ اور خاصیت کو قائم رکھے تو اس کو **امتزاج** یا **اختلاط** کہیں گے۔ جب شکر کو پانی میں حل کریں تو اس محلول کو شکر اور پانی کا ممزوج یا مخلوط کہیں گے۔ اگر شکر زیادہ ہو اور پانی کم تو شیرینی زیادہ ہوگی۔ یعنے ہم ان اشیا کو جن مختلف مقداروں میں شریک کرنا چاہیں ممکن ہے۔ اور شئے زائد کی زیادتی فوراً ظاہر ہوسکتی ہے اگر اس محلول کے پانی کو سکھلا دیں تو پھر شکر کی شکر باقی رہ جاتی ہے۔ مخلوط یا ممزوج میں اُن اشیاء کی خاصیتیں برقرار رہتی ہیں+

ف ۷۳ **ترکیب** اس عمل کو کہتے ہیں کہ جب دو یا زیادہ چیزوں کو باہم شریک کیا جائے تو اس شریک کرنے کا جو ماحصل ہو اس کی ماہیت اور خاصیت تک بدل جائے اور مرکّب (ترکیب یافتہ شئے) کی حالت طبیعی میں بھی فرق آجائے اور جب ہم مختلف اشیاء کو شریک کریں اور اُن میں ترکیب واقع ہو تو اس مرکّب کے اجزا میں باہم ایک خاص نسبت پائی جائیگی کہ وہ ہرگز بدلتی نہیں۔ یعنے جب ان چیزوں کو شریک کریں تو وہ اسی نسبت سے باہم ترکیب پائیں گے اور اگر اس مرکّب کو تجزیہ کریں تو اس کے اجزا میں مطابق ایک خاص قانون کیمیاوی کے نسبت ہوگی جو غیر متغیر ہے۔ ایسے عمل کو عمل **ترکیب کیمیاوی** کہتے ہیں۔ مثلاً اگر ٹارٹاریک

ایسڈ (نمک انگور) اور کاربونٹ آف سوڈا کو جو ڈو مشہور دوائیں ہیں باہم شریک کر کے پیسیں تو اُن میں امتزاج و اختلاط کامل ہو جائیگا۔ اور گھنٹوں پیسنے سے کبھی ترکیب واقع نہ ہو گی۔ لیکن جوں ہی اس میں پانی ملا دیا جائے فوراً ان میں جوش پیدا ہو کر ترکیبِ کیمیاوی واقع ہو جائیگی +

۴۷ ترکیب و اختلاط (امتزاج) کے دکھلانے کے لئے باروت سے بہتر کوئی مثال نہیں ہے۔ ظاہر ہے کہ باروت شورہ۔ گندھک اور کوئلے سے بنتی ہے۔ ان اجزا کو پیسکر باہم شریک کرتے ہیں اور تھوڑا پانی بھی اس میں ملاتے ہیں تاکہ اجزا خوب مل جائیں۔ جب یہ اجزا خوب مل گئے تو ان کے رُوے بنائے جاتے ہیں۔ اب اگر ہم تھوڑی باروت لیکر پانی میں حل کریں اور اُس کو **فلٹر** کے کاغذ پر جو ایک قیف میں دھرا ہوا ہے ڈال دیں تو اس کا تمام شورا جو پانی میں حل ہو گیا ہے پانی کے ساتھ فلٹر میں سے چھن جائیگا اور نیچے کے ظرف میں جمع ہو گا۔ لیکن گندھک اور کوئلا چونکہ پانی میں حل نہیں ہو سکتے ہیں دونوں فلٹر کے کاغذ پر قیف میں رہ جائینگے۔ اُس نیچے کے ظرف کے پانی کو سکھلا دینے سے تمام شورا ہاتھ آجائیگا۔ اب اگر اس فلٹر کے کاغذ پر جہاں کوئلا اور گندھک ہیں **کاربونیک ڈی سلفیڈ** جو ایک نہایت بدبو دوا ہے قطرہ قطرہ ٹپکاتے جائیں تو تمام گندھک کو وہ حل کر دیگی اور اس کو دوسرے ظرف میں لیکر جمع کر سکتے ہیں۔ **کاربونیک ڈی سلفیڈ** ایسی فرّار شے ہے کہ خود بخود اُڑ جائیگی اور خالص گندھک اس ظرف میں رہ جائیگی۔ اگر اس عمل کو احتیاط کے ساتھ کیا جائے تو ہر ایک جزو کا وزن باروت میں دریافت ہو سکتا ہے۔ گندھک کے حل ہو جانے کے بعد فلٹر کے کاغذ پر خالص کوئلا باقی رہ جائیگا۔ اس سے معلوم ہوا کہ یہ اجزا یعنے گندھک۔ شورہ اور کوئلا باروت میں حالتِ اختلاط و امتزاج میں تھے۔ لیکن اگر ہم اس باروت کو ذری آگ سے چھوڑ دیں تو وہ حالت کہاں باقی رہے گی۔

بارود کے تمام اجزا ایک دوسرے کے ساتھ ترکیب پائیں گے۔ کوئلا غائب ہوجائیگا۔ اور ایک کثیر مقدار ہوائی مواد کی پیدا ہوجائیگی اور ایسے مرکّب بنینگے جن کو اصلی مواد یعنے شورہ۔ گندھک اور کوئلے سے مطلق شباہت نہیں ہوگی۔ ایسے عمل کو عمل ترکیب کیمیاوی کہتے ہیں +

ف۵۵ ہم نے لکھا تھا کہ ہوا کے دس ہزار حصوں میں ۳ ½ حصّہ کاربونیک اسڈ ہوتی ہے۔ یہ ہوائی مادہ کاربن (کوئلا) اور آکسیجن سے مرکّب ہے۔ اگر ہم ایک رکابی میں تھوڑا چونے کا نتھرا ہوا پانی رکھ چھوڑیں تو تھوڑے عرصہ میں اس پر ایک سفید جھلّی مثل بالائی کے آجائیگی۔ تو معلوم ہوا کہ اس پانی نے کسی چیز کو ہوا سے جذب یا اخذ کیا ہے لیکن یہ اثر نہ آکسیجن کا ہے نہ نیٹروجن کا۔ یہ بیشک کاربونیک اسڈ کے وجود کا اثر ہے۔ یہ گاس کاربونی چونے کے پانی پر عمل کرکے چُونے کا پتھّر بناتی ہے۔ اور وہ سفید جھلّی چُونے کا پتھّر ہے۔ ہم نے آکسیجن کو تو سمجھا دیا ہے۔ اب بیان کرینگے کہ کاربن کیا شے ہے +

ف۵۶ کاربن (بسیط زغال) ایک منجمد مادہ ہے جو بکثرت کُرّہ ارض پر پھیلا ہوا ہے۔ لیکن خالص کاربن بہت کمیاب ہے۔ اور جب وہ خالص پیدا ہوتا ہے تو متبلّر ہیرا (الماس) ہوتا ہے۔ اور جب اس میں کچھ آمیزش اور غش یا میل پیدا ہوتا ہے تو اُسے گرافیٹ کہتے ہیں۔ یعنے وہ شے جس سے سرمہ قلم (پنسل) بناتے ہیں۔ اور کاربن حالت ترکیب میں معدنی کوئلے اور لکڑی کی شکل میں پیدا ہوتا ہے۔ کاربن تمام حیوانات و نباتات کے جسم میں حالت ترکیب میں پایا جاتا ہے۔ اور اُن کے جلانے سے قریب قریب خالص کاربن حاصل ہوتا ہے۔ عمل احتراق (اشتعال) اور تنفّس اور تعفین (گندیدگی) میں کاربن ہوا کی آکسیجن کے ساتھ مرکب ہوکر کاربونیک اسڈ بناتا ہے۔ اور اسی وجہ سے کاربونیک اسڈ کثرت

سے ہوا میں شریک ہوتا جاتا ہے۔ اگر ایک گلاس میں چُونے کا پانی ڈالکر ایک شیشے کی نالی کے ذریعہ سے مُنہ سے اس میں ہوا پھُونکیں یعنے تنفّس کریں تو ہر بلبلے کے ساتھ کسی قدر سفیدی اس پانی میں پیدا ہوتی جائیگی اور وہ پانی مثل دُودھ کے سفید ہو جائیگا کیونکہ تنفّس کرنے سے ہوا کی آکسیجن ہمارے شش (پھیپھڑ) میں جاکر خون کے فضلات کو جو کاربن سے مرکّب ہیں جلاکر کاربونیک اسڈ بناتی ہے اور تنفّس خارجی کے وقت وہ **کاربونیک** اسڈ باہر آتا ہے جس سے چُونے کا پانی سفید ہو جاتا ہے۔ اگر اس سفید رنگ پانی میں جو گدلا ہو گیا ہے چند قطرے تیزاب کے یا سرکہ کے ٹپکا دیں تو وہ سفیدی حل ہو جائیگی اور پانی پھر شفاف ہو جائیگا کیونکہ وہ **کاربونیک اسڈ** گاس پھر نکل جائیگی اور وہ چُونا پھر پانی میں حل ہو جائیگا۔ اگر چُونے کے پتھّر یا انڈوں کے پوست پر سرکہ یا تیزاب ڈالیں تو اُن میں سے بھی یہ گاس نکل جائیگی اور اُن کا چُونا حل ہو جائیگا۔

ف ۷ اگر ایک شیشہ میں اس گاس کو بھریں اور اُس میں ایک شمع جلائیں یا جلتی ہوئی بتّی اس میں اُتار دیں تو وہ فوراً گُل ہو جائیگی اور اس ہوائی مادّہ میں جانور کا بھی دم گھُٹ جائیگا اور وہ مر جائیگا۔ اسی لئے مکانوں میں تازی ہوا کے آنے کا انتظام کرنا چاہیئے۔ کیونکہ ہم نے بیان کیا تھا کہ تنفّس سے بھی یہ گاس مکانوں میں جمع ہوتی ہے اور چراغ جلانے یا لکڑی جلانے سے بھی ہوا کی آکسیجن جل کر تیل اور لکڑی کے کاربن کے ساتھ ترکیب پاکر کاربونیک آسڈ بناتی ہے۔

ف ۸ فطرت کے کارخانہ میں اُس حکیم علی الاطلاق نے ایک عجیب موازنہ اور اعتدال قائم کر رکھا ہے کہ اگر وہ انتظام نہ ہوتا تو حیوانات و نباتات کا بہت جلد خاتمہ ہو جاتا۔ یعنے اتنی مقدار میں جو **کاربونیک اسڈ** پیدا ہوتا ہے اگر اُسکے دفع کی کوئی صورت نہ ہوتی تو معلوم نہیں کیا نتیجہ ہوتا۔ مگر یہاں جو شئے ایک صنف

مخلوقات کے لئے مُضر ہے دوسرے کے حق میں نافع ہے۔ حیوانات کے لئے یہ گاس زہر ہے اور قاطع حیات ہے مگر تمام نباتات اس سے بہرہ ور ہوتے ہیں اور اپنے جسم کی بافت کے لئے اس گاس کے کاربن کو اخذ کرتے ہیں اور خوب ہی پھلتے اور پھولتے ہیں۔ ہم نے اس باب کی ابتدا میں بیان کیا تھا کہ ایک مربع میل زمین پر کی ہوا میں تین کروڑ پچاسی لاکھ من کاربونیک اسڈ حالت امتزاج میں موجود ہے (فقرہ ۶۴)۔ اور اتنا کاربونیک اسڈ ایک کروڑ چار لاکھ من کوئلا (کاربن) کے جلنے سے بنتا ہے۔ اور یہ بھی معلوم ہے کہ اشجار و نباتات میں جتنا کاربن صرف ہوتا ہے وہ کل اُسی گاسی (ہوائی) شکل میں صرف ہوتا ہے تو معلوم ہوا کہ حکیم علی الاطلاق نے نباتات کو کاربونیک اسڈ کی سمیّت کے دفع کرنے کے لئے ایک عمدہ اور مؤثر فادزہر بنایا ہے۔

ف۷۹ مخفی نہ رہے کہ کاربونیک اسڈ ہوا سے جو سے وزن میں زیادہ سنگین ہے اور ہوا کی بہ نسبت زیادہ تر کثیف بھی ہے۔ مساوی الحجم کاربونیک اسڈ اور ہوا کے وزنوں میں قریب قریب ڈیڑھ اور ایک کی نسبت ہے۔ یعنے اگر ایک ظرف میں ایک تولہ ہوا سے جو سمائیگی تو اسی ظرف میں ڈیڑھ تولہ کاربونیک اسڈ سمائیگا۔ یعنے اس کا وزن اضافی ہوا کا ڈیوڑھا ہے۔ مثلاً تیل، پانی اور پارا اگر سب کو ملا کر ایک ظرف میں ڈال کر خوب ہلائیں اور تھوڑی دیر کے لئے رکھ چھوڑیں تو تمام پارا تہ نشین ہو جائیگا اور پانی اس کے اوپر رہیگا اور تیل سب کے اوپر ٹھیریگا۔ اس سے ظاہر ہے کہ پارا سب سے زیادہ وزین ہے اور پانی تیل سے زیادہ سنگین ہے۔

ف۸۰ ہم نے وزن اضافی جو کہا تو اس کی تشریح بھی لازم ہے۔ تجربہ سے دریافت ہوا ہے کہ اشیاء میں فرق وزن کا ہوتا ہے۔ مثلاً اگر ہم ایک ظرف بنائیں

اور اس کو ہر قسم کے مواد سے بھر کر وزن کریں تو اُن کے وزنوں میں فرق پایا جائیگا چنانچہ روزمرہ کے تجربہ سے یہ بات ظاہر ہے کہ ایک سیر لوہا یا سیسا بہ نسبت ایک سیر گیہوں یا آٹے کے دیکھنے میں تو بہت کم معلوم ہوتا ہے۔ اور اگر اس ظرف میں یہ چیزیں ڈالکر تولیں تو وزن میں بہت فرق نظر آئیگا۔ اسی لئے حکمانے پانی کو جو ایک سہل الحصول شے ہے اور ہر جائے میسّر آسکتا ہے۔ ایک فرض کر کے دوسری چیزوں کو اُسی کی نسبت سے دریافت اور اس کے وزن سے مقابلہ کیا ہے۔ اور جمادات و مجسّم اشیاء کے لئے پانی کو معیار مقرر کیا ہے۔ اور چونکہ سب چیزوں کو ایک ہی چیز یعنے پانی کے ساتھ نسبت دی جاتی ہے اس لئے اُن مخصوص اوزان کو **ثقل یا وزن اضافی** کہتے ہیں۔ بعض لوگ ہوا کو معیار مقرر کرتے ہیں لیکن ہوا کا معیار ہوائی مواد کے لئے مناسب ہے نہ مواد سیّال یا مجسّم کے لئے۔ ہوا کے مقابلہ یا نسبت سے ہم نے **نیٹروجن** اور **آکسیجن** کے اوزان ذیل میں دئے ہیں جہاں ہوا کو معیار ٹھیرایا ہے:۔

ہوائے جوّ	۱٫۰۰۰۰
نیٹروجن	۰٫۹۷۱۳
آکسیجن	۱٫۱۰۵۶
کاربونیک آسڈ	۱٫۵۲۰۳

یعنے ہوا کو ایک فرض کرنے سے اوپر کے اعداد اعشاریہ طریقہ سے دکھلائے گئے ہیں۔ ان میں ایک **نیٹروجن** ہے جو ہوا سے ہلکی ہے اور **آکسیجن** ہوا سے زیادہ سنگین اور **کاربونیک اسڈ** سب سے زیادہ سنگین ہے۔ بعبارۃ اُخریٰ اگر ایک ظرف میں سنو سیر ہوائے جوّ سمائیگی تو اسی ظرف میں نیٹروجن ستانوے سیر۔ آکسیجن ایک سو دس سیر اور کاربونیک اسڈ ایک سو باون سیر سمائیگی۔

ف ۸۱ ہم نے فقرہ (۷۹) میں تیل پانی اور پارے کی مثال دی تھی جس میں تیل اوپر رہیگا پانی اُس کے نیچے اور پارا سب کے نیچے۔ اس بنا پر شاید قیاس کرلیا جائے کہ ہوائے جوّ میں بھی **کاربونیک اسڈ گاس** بوجہ سب سے زیادہ سنگین ہونے کے نیچے رہیگی اور آکسیجن اُس کے اوپر اور نیٹروجن سب کے اوپر۔ لیکن یہ بات تجربہ کے خلاف ہے۔ اور آہویہ (گاسوں) میں ایک خاص بات یا خاصیت ہے کہ وہ آپس میں ایک دوسرے کے ساتھ مختلط اور شریک ہوجاتے۔ اور اسی خاصیت کا اثر ہے کہ ہر جائے کی ہوا میں ایک ہی خواص پائے جاتے ہیں۔ اور یہ بات یعنے اختلاط جو مواد ہوائی میں **تنافذ و تخالط** کا نتیجہ ہے اور اس کا ایک خاص قانون علم طبیعیات میں ہے جس کو قانون **تنافذ اہویہ** کہتے ہیں جس کی وجہ سے مختلف ہوائی مواد ایک دوسرے میں نفوذ کرکے مخلوط ہوجاتے ہیں۔ اور **تنافذ و تخالط** دونوں کہہ سکتے ہیں ÷

ف ۸۲ ہوائے جوّ میں علاوہ آکسیجن و نیٹروجن و کاربونیک اسڈ کے امونیا (جو نشادر) بھی موجود ہے۔ اور ہم نے دکھلا دیا تھا کہ اس کی مقدار تقریباً کاربونیک اسڈ کے مساوی ہے۔ لیکن یہ **گاس** پانی میں اس قدر جلد حل ہوجاتی ہے کہ ہوا کے تجزیہ سے کبھی کاربونیک اسڈ کے برابر نہیں پائی جاتی ہے مگر فی الواقع اتنی ہی ہے شبنم اور بارش اثناءِ نزول میں امونیا گاس کو حل کرکے اپنے ساتھ زمین تک پہنچاتے ہیں۔ اسی لئے اگر ہوا کو مختلف اوقات میں تجزیہ کریں تو اس **گاس** کی مقدار کو ہمیشہ متغیر پائیں گے۔ خشک موسم اور گرمیوں میں اس کی مقدار ہوا میں زیادہ ہوگی۔ اور موسم بارش میں اس کی مقدار بہت کم رہے گی کیونکہ یہ نہایت سریع التحلیل ہے ÷

ف ۸۳ پانی کے بخار اور ہوا کی دوسری گاسوں میں یہ فرق ہے کہ پانی کا بخار جلد

منکثف ہوجاتا ہے اور دوسری گاس دیر ہیں۔ اسی لئے حکماے قدیم نے پانی کی بھاپ کو جو فی الحقیقت ایک **گاس** ہے بخار کہا اور دوسرے ہوائی مواد کو **ہوا**۔ لیکن تحقیقات جدیدہ سے ثابت ہوگیا ہے کہ ان میں ایسا کوئی فرق نہیں ہے بعض ہوائی مادّے جلد منکثف ہوجاتے ہیں اور بعض بمشکل۔ ہرچند کہ ایک مدّت تک ایک اور فرق بھی گاسوں میں رکھا گیا تھا۔ یعنے گاسوں کو دو قسم میں تقسیم کیا تھا ایک **اہویۂ قائمہ یا ثابتہ** اور دوسرے **اہویۂ قابل التکثیف**۔ یعنے یہ کہ اہویۂ ثابتہ ہمیشہ ہوائی حالت میں رہتے ہیں۔ کتنا ہی دباؤ اور کتنی ہی سردی کا استعمال کیا جائے وہ ہرگز تکثیف نہیں پاتے ہیں اور اپنی ہوائی حالت کو کبھی نہیں بدلتے ہیں۔ بخلاف قابل التکثیف اہویہ کے کہ وہ سردی اور دباؤ کی شاملہ قوت سے تکثیف پاکر حالتِ مائی میں آجاتے ہیں۔ مگر اس مسئلہ کو **لو موسیو پیکیتے** اور ایک دوسرے فرانسیسی حکیم نے ۱۸۷۷ء میں نہایت عمدہ طرح سے حل کردیا اور دکھلادیا کہ ہر ہوائی مادّہ نہ فقط قابل تکثیف ہے۔ بلکہ سردی اور دباؤ اگر مکتفی مقدار میں استعمال کئے جائیں تو مواد ہوائی منجمد بھی ہوسکتے ہیں۔ چنانچہ **موسیو پیکیتے** نے ہیڈروجن گاس کو جو ایک ہوائی مادہ ہے۔ جس کا بیان آگے آئیگا دباؤ اور سردی کی شاملہ قوتوں سے اوّل تو متکاثف کرکے بعد انہی قوتوں سے دکھلادیا کہ حقیقت میں وہ ہوائی مادّہ (گاس) ایک فلز یعنے دھات ہے جو ہمارے اعتدال ہوا میں ہمیشہ ہوائی یعنے گاسی شکل میں رہتا ہے۔ مگر یہ بات ہماری بحث سے خارج ہے۔ اور علوم طبیعات میں اس کا تفصیلی بیان موجود ہے۔

ف ۸۴ جبکہ کوئی مائی شے بخار بنے تو اس کا حجم بڑھتا ہے لیکن اُس کے وزن میں کوئی فرق نہیں آتا ہے۔ مثلاً ایک سیر پانی سے ایک سیر بخار بنے گا اور اگر اس بخار کو سرد کردیں تو پھر سیر بھر پانی حاصل ہوگا لیکن ایک سیر بخار

کا حجم ایک سیر پانی کے حجم کے سولہ سو چھیانوے (۱۶۹۶) برابر ہوتا ہے۔ یعنے ایک مکعب فٹ پانی سے سولہ سو چھیانوے مکعب فٹ بخار بنے گا۔ اسی طرح سے ہوا سے جو بھی آٹھ سو پچیس (۸۲۵) برابر پانی کے حجم کے ہے۔ تو معلوم ہوا کہ ہوا کوئی بے وزن شے نہیں ہے بلکہ ثقل رکھتی ہے ٭

ف ۸۵ آزموں سے دریافت کیا گیا ہے کہ ایک کمرہ میں جس کا عرض و طول و ارتفاع ہر ایک دس فٹ ہو یعنے ایک ہزار مکعب فٹ تو اس میں ساڑھے اڑتیس (۳۸½) سیر ہوا ہوگی۔ اسی پر سے خیال کیا جائے تو معلوم ہو گا کہ کل سطح زمین پر ہوا کا دباؤ کتنا ہے۔ ہم گویا ہوا کے سمندر کی تہ پر چلتے پھرتے ہیں۔ اور جس طرح سے کہ بحری حیوانات کو پانی کا دباؤ محسوس نہیں ہوتا ہے اسی طرح سے انسان اور حیوانات بری کو بھی کوئی اثر ہوا کے دباؤ کا محسوس نہیں ہوتا ہے۔ اس ہوا کے سمندر یعنے جو کا ارتفاع صحیح طور پر معلوم نہیں ہوا ہے لیکن استقراء سے دریافت کیا گیا ہے جس سے بعض حکماء سو میل تک اور بعض پچاس میل تک خیال کرتے ہیں۔ لیکن کل ہوا یکساں نہیں ہے سطح زمین کے قریب ہوا نہایت کثیف یعنے غلیظ ہے۔ اور جوں جوں ہم اوپر کو صعود کریں زیادہ تر رقیق اور لطیف ہوتی جاتی ہے۔ مگر ہوا کے وزن کا دباؤ ہر جا موجود ہے۔ مکان کے اوپر اور اندر۔ ہمارے اجسام پر۔ ہر ذی رُوح اور غیر ذی رُوح پر سب پر یکساں ہے۔ اور آزموں سے دریافت ہوا ہے کہ ہر مربع انچ پر اس کا دباؤ ساڑھے چودہ پونڈ یعنے سوا سات سیر سے کم نہیں ٭

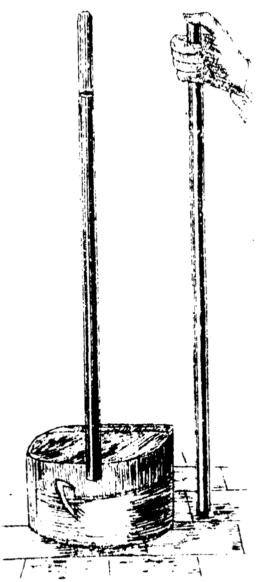
ف ۸۶ اتنے وزن کو سنکر ہر شخص حیرت کریگا کہ بعض چیزیں ایسی خفیف و نازک ہیں کہ ایک ماشہ کا وزن تو اٹھا نہیں سکتی ہیں پھر اتنے وزن کی کیونکر متحمل ہو سکتی ہیں۔ اس کا جواب آسان ہے۔ سیالات یعنے ہوائی اور مائی مواد اور منجمد

مواد کے عمل میں بڑا فرق یہ ہے کہ ایک شئے منجمد کا وزن فقط نیچے ہی کی جانب عمل کرتا ہے۔ یعنے اگر کوئی نرم چیز اس کے نیچے رکھ دی جائے تو دب جائیگی۔ لیکن سیالات میں دباؤ کا عمل شش جہات میں یکساں ہوتا ہے۔ مثلاً ہوا یا پانی یا اور کوئی ہوائی یا مائی مواد ایک ظرف کے اوپر نیچے اور چاروں طرف برابر دباؤ ڈالینگے خصوصاً ہوائی مواد۔ ایک مکان میں جتنا دباؤ ہوا کا مکان کے فرش پر ہوتا ہے اُتنا ہی اس کی چھت پر اور اتنا ہی اس کی چاروں طرف کی دیواروں پر ہوتا ہے۔ اور اسی وجہ سے ہے کہ جس سقف کے اوپر ہوا کا دباؤ فی مربع انچ سوا سات سیر ہے مکان کے اندر بھی ہوا نیچے سے اس چھت کو اتنی ہی قوت سے اُبھارتی ہے۔ اسی لئے وہ اپنی جا پر استوار اور قائم ہے۔ حُباب سے زیادہ کون چیز ضعیف ہو سکتی ہے مگر باوجود اس دباؤ کے وہ بھی بے خطر پانی کی سطح پر تیرتا چلا جاتا ہے۔ کیونکہ اس حُباب کے اندر بھی ہوا ہے جس کا دباؤ اندر کی جانب سے بھی اُتنا ہی ہے جتنا کہ باہر سے ہے۔ اس لئے وہ ٹوٹ جانے سے محفوظ ہے۔ ہاں اگر ایک نازک شیشے میں سے ہوا بذریعہ مفرغۂ ہوا پمپ کے نکال لی جائے تو وہ ظرف فوراً چورا ہو جائیگا۔ کیونکہ اس وقت حقیقت میں باہر کی ہوا کا اثر اور دباؤ محسوس ہوگا۔

۸۷ ۱۶۴۳ء میں حکیم تارچیلی ساکن ملک اٹالی نے پہلے پہل ہوا کے دباؤ اور وزن کو دریافت کیا۔ اُس نے پانی چڑھانے کے لئے ایک پمپ بنایا جس کا طول تیس فٹ سے زیادہ تھا اس نے دیکھا کہ تینتیس ۳۳ فٹ سے زیادہ پانی چڑھ نہیں سکتا ہے اور پمپ کا عمل بند ہو جاتا ہے۔ تب اس نے قیاس لگایا کہ شاید یہ ہوا کے دباؤ کی وجہ سے ہوگا کہ جتنا وزن ہوا کا ہے اُتنا ہی پانی اس پمپ میں چڑھیگا۔ پمپ کا عمل تو سب جانتے ہیں کہ جب اس کے اندر کی ہوا نکال لی جاتی ہے تو پانی اس میں از خود چڑھتا ہے۔ لیکن تینتیس فٹ سے زیادہ چڑھ نہیں سکتا ہے۔ جبکہ تارچیلی

نے یہ کیفیت دیکھی تو اس نے آزموں کے لئے پارا لیا جو نہایت سیّال ہے اور اسکے ذریعہ سے امتحان شروع کیا۔ چونکہ پارے اور پانی کے مستوی الحجم مقداروں میں ساڑھے تیرہ اور ایک کی نسبت ہے۔ اور ہوا کے مقابل پارے کی نسبت گیارہ ہزار۔ اس آزمون سے یہ نتیجہ برآمد ہوا کہ تیس۳۰ انچ پارے نے کل ہوا کے وزن سے تعادل کیا۔ اس آزمون کے لئے اس نے ایک شیشے کی نالی لی جس کا طول چھتّیس۳۶ انچ کا تھا۔ اور اس میں اس نے صاف پارا بھر کر اس نالی کو دوسرے ظرف میں جس میں پارا تھا اوندھا کھڑا کر دیا۔ فوراً اس نالی میں پارا اُتر کر تیس انچ تک ٹھیر گیا اور نالی کے اوپر کچھ جگہ خالی رہ گئی جسکو آج تک خلاے تارچلی کہتے ہیں۔ اور اس حکیم کا قیاس ٹھیک ہوا۔ اب ہم کو تیس انچ پارے کا وزن معلوم ہو جائیگا تو ہوا کا وزن بھی معلوم ہو جائیگا۔ اُسی نالی کی تراش کا رقبہ اگر ایک مربع انچ ہو تو تیس انچ طول میں ضرب دینے سے تیس مکعب انچ پارے کی جسامت دریافت ہوتی ہے اور تیس مکعب انچ پارا وزن میں قریب پندرہ پونڈ کے ہوتا ہے۔ پس ہوا ے جوّ کا وزن بھی پندرہ پونڈ ہوا جس نے اس پارے کے ستون کے ساتھ تعادل کیا۔ ایسے آلہ کو جس سے ہوا کا وزن دریافت کرتے ہیں میزان الہوا (ہوا پیما) کہیں گے۔ اور انگریزی میں اسکو بُرامٹر کہتے ہیں یعنے مقیاس وزن ہوا +

شکل ۱۰



ف ۸۸ اس آلہ کے بہت سارے اقسام ہیں لیکن ہم کو ان کے عمل سے کام ہے

نہ اقسام سے۔ ہوا کے وزن میں بعض تغیرات پیدا ہوتے جو اس آلہ سے بخوبی ظاہر ہوتے ہیں۔ کبھی اس میزان الہوا میں پارا تیس انچ سے گھٹتا ہے اور کبھی چڑھتا ہے یہ گھٹاؤ بڑھاؤ ہوا کے دباؤ پر موقوف ہے۔ اگر اُس آلہ کی نالی میں پارا کسی قدر اُتر جائے تو معلوم ہو گا کہ دباؤ اس مقام پر کم ہو گیا ہے۔ اور اگر چڑھ جائے تو ظاہر ہو گا کہ دباؤ بڑھ گیا ہے۔ اور یہ آلہ علم میٹیورالوجی یعنے علم کائنات الجوّ میں بہت کارآمد ہے اور اسی کے ذریعہ سے طوفان کا آنا اور دوسرے تغیرات کا حال معلوم ہوتا ہے+

باب ہفتم

آب خالص کا بیان

۸۹ پانی ایک ایسی متبذل چیز ہے کہ اگر سوا سَو برس آگے کسی اعلم علما یا افضل حکما سے اس کی کیفیت و ماہیت کی نسبت سوال کیا جاتا تو تعجّب کے ساتھ اس کے سوائے کوئی جواب نہ دیتا کہ یہ شے بھی ہوا کی طرح ایک عنصری یا بسیط مادّہ ہے۔ لیکن بعد اس کے کہ ہوا کے اجزا دریافت ہو چکے جس کا ذکر باب ششم میں گذرا ہے۔ پانی کی حقیقت بھی معلوم ہوئی۔ پہلا شخص جس نے ۱۷۸۱ء میں پانی کو مرکّب شے ثابت کیا اور اس کے اجزائے ترکیبی کو علیحدہ کر کے دکھلایا ایک انگریز حکیم مسمّی گونڈبش تھا۔ پانی کی ترکیب دو ہوائی مواد آکسیجن اور ہیڈروجن سے ہوئی ہے۔ آکسیجن کی ماہیت کا بیان باب گذشتہ میں ہو چکا ہے۔ اب ہم اس باب میں ہیڈروجن کی حقیقت دکھلائیں گے۔ مگر پانی کے اجزا کی نسبت باہمی نے

جس میں وہ ترکیب پاکر اس روزمرہ استعمال کی معظّم شے بن جاتے ہیں جس کی شان میں وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ آیا ہے۔ وقتاً فوقتاً بڑے اور نامی حکما کے خیالات کو مصروف رکھا ہے +

ف ۹۰ جاننا چاہیئے کہ علم کمسٹری (کیمیا) میں اشیا کی ماہیت اور ترکیب کے دریافت کے لئے دو طریقے مستعمل ہیں۔ ایک کو تجزیہ (تفصیل) کہتے ہیں اور دوسرے کو ترکیب۔ تجزیہ وہ عمل ہے جس کے ذریعہ سے کسی مرکب کے اجزاے بسیطی کو دریافت یا کسی شے کے بسیط ہونے کو ثابت کرتے ہیں۔ اور ترکیب وہ عمل ہے جس کے ذریعہ سے دو یا زیادہ اجزاے بسیطی کو باہم ملا کر مرکب تیار کرتے ہیں۔ روزمرّہ آزمون میں تجزیہ سے زیادہ کام لیا جاتا ہے بہ نسبت ترکیب کے۔ مگر ہم دونوں طریقوں کو اس موقع پر دکھلائینگے۔ اور یہ بھی جاننا چاہیئے کہ ترکیب کا طریقہ زیادہ تر لائق اعتماد ہے +

ف ۹۱ پانی کا تجزیہ تہیّج کہربائی سے بآسانی ہوسکتا ہے۔ اس لئے ہم اوّل بطور اختصار قوتِ کہربائی کی حقیقت دکھلائیں گے۔ ایک ٹکڑا شیشہ یا کہربا یا لاکھ کا اگر ایک خشک کپڑے سے رگڑا جائے تو اس میں ہلکی چیزوں کے جذب کرنے کی قوّت پیدا ہو جاتی ہے۔ جیسا کہ پر اور کاغذ کے پُرزے اور گھاس کے پتّے وغیرہ۔ یہ اثر اس شے میں ایک نئی اور خاص کیفیت کے پیدا ہو جانے کا نتیجہ ہے جس کو ہیجان کہربی یا ہیجان کہربائی کہتے ہیں۔ اگر ایک پر کو ریشم کے تار سے لٹکا دیں اور ایک شیشے کی خشک نالی کو خوب رگڑ کر اس پر کے نزدیک لے جائیں تو وہ نالی اس پر کو اپنی طرف جذب کریگی اور یہ پر اس سے تھوڑی دیر تک لپٹا رہ کر جُدا ہو جائیگا اگر اُس نالی کو دوبارہ کپڑے سے رگڑ کر اُسی پر کے قریب لے جائیں تو وہ پر اُس سے دور بھاگیگا۔ اُس کھنچ آنے کو جاذب کہربی اور اُس دور ہو جانے کو دفع یا

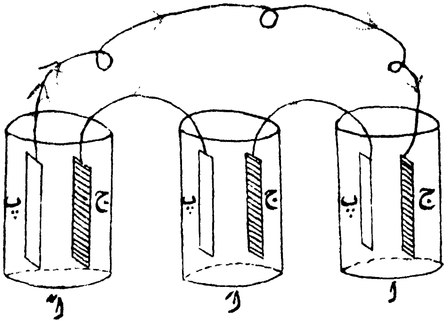
طرح کہربی کہیں گے۔

ف ۹۲ شیشے کی نالی کے بدلے اگر ہم ایک لاکھ کا ٹکڑا لیکر اس کو خشک کپڑے سے رگڑ کر اس پر کے پاس لے جائیں تو پھر وہی کیفیت جذب کی اس میں پیدا ہوگی اور اگر دوبارہ اس کو گھس کر اُس پر کے قریب لے جائیں تو وہی دفع کی صورت نظر آئیگی۔ مگر تجربہ سے پایا گیا ہے جس چیز کو لاکھ جذب کرتی ہے شیشہ اسکو دفع کرتا ہے اور اس کا عکس بھی صحیح ہے۔ اس سے معلوم ہوا کہ دفع و جذب کی قوتیں جو شیشہ میں ہیں وہ لاکھ کی جذب و دفع کی قوتوں کے خلاف ہیں۔ اس لئے شیشہ کی قوت کہربائی کو **مثبت** (موجبہ) یا **زجاجی کہربیت** کہتے ہیں۔ اور وہ جو لاکھ میں پائی جاتی ہے اس کو **منفی** (سالبہ) یا **صمغی کہربیت** کہتے ہیں۔ یہ بھی جاننا چاہیئے کہ جن چیزوں میں ایک ہی قسم کی قوت کہربائی ہوتی ہے وہ ہرگز ایک دوسرے کو جذب نہیں کرتے ہیں بلکہ دفع کرتے ہیں۔ یعنے لازم ہے کہ منفی قوت کو مثبت جذب کرے÷

ف ۹۳ یہ قوت کہربائی فلزات سے بھی حاصل ہوتا ہے۔ مثلاً اگر دو تختیاں ایک جست کی اور دوسری پلاٹینم یا چاندی کی پانی میں ڈال دیں بعد اس میں تھوڑا گندھک کا تیزاب (سلفیورک اسڈ) بھی شریک کریں۔ تو ان تختیوں میں سے ایک میں مثبت کہربائیت پیدا ہوگی اور دوسری میں منفی حالت پائی جائیگی اور ان میں اب **قوۃ کہربائی** کی تولید کی قدرت پائی جائیگی۔ **پلاٹینم** ایک فلزی بسیط ہے جو مثل چاندی کے ہے لیکن قیمت میں سونے کا ہم پلہ ہے۔ تیزاب جست کی تختی پر عمل کرنے لگے گا اور وہ تختی منفی کہربائی ہوجائیگی۔ اور پلاٹینم میں قوت کہربی مثبت پیدا ہوگا۔ اگر ان دونوں تختیوں کو تانبے کے تار سے وصل کر دیا جائے اور یہ تار اس ظرف سے جس میں تیزاب آمیز پانی ہے باہر رہے تو ان میں ایک روانی

یا سیل قوت کہربائی کی جاری ہو جائیگی۔ ایسے آلہ کو انگریزی میں الکٹریک بٹری کہتے ہیں اور ہم نے اس کو مضرب کہربی سے موسوم کیا ہے۔ شکل (۱۱) میں اسکا نقشہ موجود ہے +

شکل ۱۱

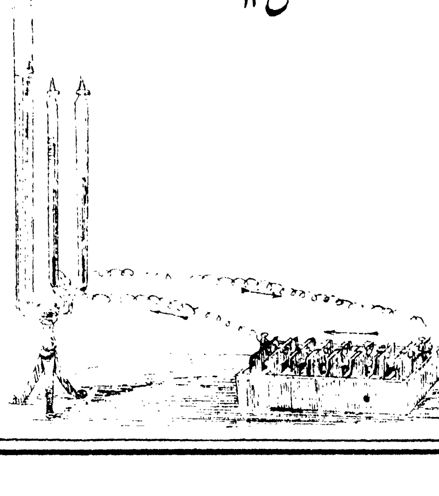


ف ۹۴ اس شکل میں تین گلاس ہیں اور ہر ایک میں تیزاب آلودہ پانی ہے۔ اور ہر ایک گلاس میں دو تختیاں ایک جست اور ایک پلاٹینم کی چھوڑی گئی ہیں ایک چھوٹا تانبے کا تار آ گلاس کے پلاٹینم کی تختی کو آ' گلاس کی جست کی تختی سے ملاتا ہے۔ اور ایک دوسرا تانبے کا تار آ' گلاس کی پلاٹینم کی تختی کو آ'' گلاس کی جست کی تختی سے وصل کرتا ہے۔ اور ایک لمبا تار آ'' گلاس کی پلاٹینم کی تختی کو آ گلاس کی جست کی تختی سے ملادیتا ہے۔ سیل کہربی کی روانی کی سمت کو ہم نے تیروں سے دکھلایا ہے۔ یعنے سیل کہربی آ گلاس کی ج یعنے جست کی تختی سے اسی گلاس کی پ یعنے پلاٹینم کی تختی کو جاتی ہے۔ اور وہاں سے تانبے کے تار میں سے ہوتے ہوئے دوسرے گلاس کی ج تختی میں پہنچتی ہے۔ اور اس میں سے گلاس کے اندر پ تختی تک پہنچ کر پھر بذریعہ تار کے باہر آکر تیسرے گلاس کی ج تختی میں سے گذرتے ہوئے اس کی پ تختی کو پہنچتی ہے۔ اور پھر باہر آکر آ'' گلاس سے بذریعہ اُس لمبے تار کے آ گلاس کی ج تختی تک پہنچ جاتی ہے۔ اور یہ سیل یا روانی دائم جاری رہتی ہے۔ ہر ایک ایسے گلاس کو مع اس کی دونوں تختیوں کے ایک خانہ

کا مضرب کہربی کہینگے - اگر زیادہ قوت مطلوب ہو تو متعدد ایسے مضرب کو ایک دوسرے سے بذریعہ تاروں کے وصل کر دیتے ہیں جیسا کہ ہم نے شکل (۱۱) میں دکھلایا ہے جہاں تین مضرب ایک دوسرے سے بذریعہ تاروں کے وصل ہیں - اور ایسے مجموعہ کو **مضرب مرکّب** کہیں گے - اور ان تاروں کو مضرب کہربی کے **قطب** یا **قطبین** کہتے ہیں +

۹۵ قوۃ کہربی کے سمجھانے کے بعد اب ہم پانی کے تجزیہ کی طرف رجوع کرتے ہیں کہ قوۃ کہربی سے پانی کو کس طرح تجزیہ کر سکتے ہیں - اگر ہم ایک پایہ دار گلاس جیسا کہ شکل (۱۲) میں دیا گیا ہے لیکر اُس کے نیچے دو سوراخ کر کے ان میں سے تانبے کے باریک تار گلاس کے اندر داخل کریں اور ان دونو تاروں سے دو تختیاں ایک جست کی اور ایک پلاٹینم کے وصل کر دیں یعنے لحیم کر دیں اور گلاس میں تیزاب آمیز پانی ڈالیں - اور ان تاروں کے نیچے کے سروں کو مضرب کے قطبین سے وصل کر دیں تو سیل کہربی فوراً پایہ دار گلاس میں بہنے لگے گی اور اس گلاس کی ان تختیوں پر سے ہوائی مواد بلبلوں کی طرح نکلنے لگے گا - اب ہم اگر دو شیشہ کی نالیوں کو جو

شکل ۱۲



ایک طرف سے بند ہیں پانی بھر کر ان کو اُس پایہ دار گلاس کی تختیوں پر اوندھا دیں کہ ہر ایک تختی ایک شیشہ کی نالی میں آ جائے تو تھوڑے عرصہ میں وہ ہوائی مواد جو ان تختیوں پر سے نکلتا ہے ان نالیوں

میں جمع ہونے لگے گا۔ مگر ایک نالی میں دوسری نالی کے دوچند ہوگا۔ یہ ہوائی مواد پانی کے تجزیہ سے حاصل ہوئے ہیں۔ حقیقت میں اس قوۃ کہربائی نے ایک عجیب عمل کیا ہے اور پانی کو دو مختلف ہوائی مادّوں میں تجزیہ کردیا ہے۔ اب اگر ہم اُس آ شیشے کی نالی کی ہوا کو جو کمتر ہے نکال کر امتحان کریں تو اسکو آکسیجن پائیں گے۔ کیونکہ اس میں بالکل وہی خواص موجود ہیں جو آکسیجن میں تھے۔ جس کا بیان باب گذشتہ میں ہو چکا ہے۔ ہم نے یہاں اُسی گاس کو پانی کے تجزیہ سے حاصل کیا ہے یعنے قوۃ کہربائی کے ذریعہ سے۔ اب اُس دوسری گاس کو جو دوسری نالی میں ہے دریافت کرنا چاہیئے کہ اس کی ماہیت کیا ہے شیشہ ھ میں اوّل تو شیشہ آ کی دوچند ہوا ہے۔ اگر ایک روشن فتیلا اس نالی کے مُنہ پر لگائیں تو یہ گاس جلنے لگے گی۔ اسی وجہ سے گونڈیش حکیم نے اُس کو جلنے والی ہوا کہا ہے اب اس کو ہیڈروجن کہتے ہیں۔ یہ یونانی لفظ بمعنی مولّدالماء کے ہے یعنی پانی پیدا کرنے والی ہوا+

ف ۹۶ ہیڈروجن گاس جب خالص ہو بے لون و ذائقہ و بو ہے قابل الاحتراق ہے۔ اور جب فتیلہ سے جلادی جائے تو اس گاس کا شعلہ نہایت گرم اور کم رنگ زردی مائل نظر آئیگا۔ اس گاس کے ہوا میں جلنے سے پانی تولید پاتا ہے۔ چونکہ ہوا میں جلنے سے یہ گاس ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب پاکر وہی مرکّب بناتی ہے جس کو ہم پانی کہتے ہیں اور بکثرت استعمال کرتے ہیں۔ آزمون سے دریافت ہوا ہے کہ پانی میں از روے حجم دو حصہ ہیڈروجن ہے اور ایک حصّہ آکسیجن۔ مگر از روے وزن ہر اٹھارہ حصوں میں پانی کے سولہ حصہ آکسیجن ہے تو دو حصہ ہیڈروجن۔ اس سے معلوم ہوا کہ ہیڈروجن کا ثقل اضافی بہ نسبت آکسیجن کے ایک سولھواں ($\frac{1}{16}$) ہے۔ اور آج تک ہیڈروجن گاس سے سبکتر

کوئی مادہ بسائط کیمیاوی میں پایا نہیں گیا ہے۔ اسی لئے علم کمسٹری میں اس کو معیار ٹھیرایا گیا ہے۔ بیان بالا سے معلوم ہوا کہ پانی کا نواں حصہ وزناً ہیڈروجن ہے اور باقی آٹھ حصّہ وزناً آکسیجن۔ اور نیز یہ کہ یہ دونوں ہوائی مواد ہیں۔ باب گذشتہ میں پانی کے اقسام کے تغیّرات بیان کئے گئے تھے۔ یعنے اس کی تین حالتیں انجمادی و مائی و ہوائی۔ لیکن اُس میں ایسا کوئی تغیّر واقع نہیں ہوا تھا جیسا کہ یہاں بتلایا گیا ہے۔ وہ تغیّرات حالات طبیعی کے تھے۔ اور یہ تغیّر یعنے پانی کا دو ہوائی مواد میں تجزیہ پانا یعنے آکسیجن اور ہیڈروجن میں۔ یہ تغیّر کیمیاوی ہے

ف ۹۷ ہم نے تجربہ سے پانی کے اجزا آکسیجن و ہیڈروجن کو دریافت کرلیا ممکن ہے کہ کوئی شخص اعتراض کرے کہ آیا یہ اجزا بھی تجزیہ پذیر ہیں یا نہیں۔ اسکا جواب یہ ہے کہ ان اجزا کو بہت کچھ امتحان کیا گیا۔ مگر آکسیجن سے سوائے آکسیجن کے اور ہیڈروجن سے سوائے ہیڈروجن کے کوئی اور چیز حاصل نہیں ہوئی۔ پس جب ہم کو کسی چیز کے ایسے اجزا معلوم ہو جائیں کہ وہ کسی اور چیز میں تجزیہ پذیر نہیں ہو سکتے ہیں تو ہم اُن کو بسیط کہیں گے۔ نیٹروجن بھی جس کا بیان باب گذشتہ میں ہوا ہے ایک بسیط ہوائی مادّہ ہے۔ علمائے علم کمسٹری نے ستّر اسّی ایسے بسایط دریافت کئے ہیں اکثر جن میں سے فلزّی ہیں اور بعض ہوائی اور غیر فلزّی۔ فی الواقع کرۂ زمین کی ہر شئے یا بسیط ہوگی یا مرکّب۔ آکسیجن کاربن۔ ہیڈروجن۔ نیٹروجن۔ یہ سب بسیط ہیں۔ اور کاربونیک اسڈ۔ امونیا اور پانی یہ اشیاء مرکّب ہیں۔ اشیاء مرکّب میں جو خواص ہوتے ہیں وہ اُن کے بسیطی اجزا سے بالکل فرق رکھتے ہیں۔ مثلاً پانی میں نہ تو آکسیجن کی خاصیت موجود ہے نہ ہیڈروجن کی۔ اور اگر پانی کے بخار کو دیکھا جائے تو نہ ممدّ عمل احتراق ہے اور نہ مانند ہیڈروجن کے جلنے والا ہے۔ ہم نے باب گذشتہ میں دکھلا دیا تھا کہ

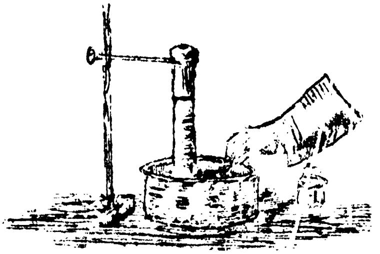
ہوا ہے جو ممزوج (مخلوط) ہے اور اس باب میں ثابت ہوا کہ پانی ایک جسم مرکّب ہے۔جس سے ان دونوں کے عنصر ہونے کا خیال بالکل باطل ہوگیا۔ اور مخلوط و مرکّب کا فرق بھی ظاہر ہو گیا۔

ف ۹۸ یہاں جو پانی کا تجزیہ کیا گیا بذریعہ ایک قوۃ طبیعی کے تھا جس کو قوۃ کہربائی کہتے ہیں۔لیکن پانی کو قوتِ کیمیاوی سے بھی تجزیہ کر سکتے ہیں۔یہ بات تو ثابت ہو چکی ہے کہ پانی آکسیجن اور ہیڈروجن سے مرکّب ہے۔ اب اگر ہم پانی میں ایک ایسی شے ڈال دیں جس کو پانی کے ایک بسیطی جزو سے بہت رغبت ہو تو ممکن ہے کہ اُس جذب و رغبت کی وجہ سے پانی کا ایک جزو اُس شے کے ساتھ ترکیب پاکر دوسرے جزو کو قید ترکیب سے فارغ کر دے۔حقیقت میں یہ بات ممکن ہے۔کیونکہ اکثر فلزّات میں آکسیجن کے ساتھ نہایت درجہ کا جاذب رہتا ہے۔ اور اگر جذب کیمیاوی کے لئے سب شرائط و اسباب مہیّا ہو جائیں تو فوراً وہ فلزّات پانی کے آکسیجن کو جذب کرکے ہیڈروجن کو رہا کر دینگے۔چنانچہ پوٹاسیم جو ایک فلزّی بسیط ہے آکسیجن کے ساتھ اس کو اس قدر مناسبت و رغبت ہے کہ بمجرد اس کے کہ اس کو ہوا میں رکھیں اس پر ایک تہ اس فلزّ اور آکسیجن کے مرکّب کی جم جاتی ہے۔ اسی لئے اس فلزّ کو کبھی کھلا ہوا نہیں رکھتے ہیں۔بلکہ شیشی میں نفت میں ڈال کر رکھتے ہیں تاکہ ہوا اور پانی کے اثر سے محفوظ رہے ورنہ اُن سے ترکیب پاکر بیکار ہو جاتا ہے۔ اگر اس فلزّ کے ایک ٹکڑے کو پانی میں ڈال دیں تو اس میں سے اُودے رنگ کا شعلہ نکلنے لگتا ہے اور یہ ٹکڑا ادھر اُدھر کو پانی پر کُودتا پھریگا یہاں تک کہ تمام صرف ہو جائیگا۔ اس فلزّ کے ذریعہ سے پانی کو مجزّا کر سکتے ہیں۔یہ فلزّ پانی کے آکسیجن کے ساتھ اس شدّت سے ترکیب پاتا ہے کہ عمل ترکیب سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے

فوراً اس فارغ شدہ ہیڈروجن کو جلا دیتی ہے۔ چونکہ اس فلز سے شعلہ نکلتا ہے

ف ۹۹ دوسرے فلزات بھی جو پوٹاسیم کے مشابہ ہیں پانی کو تجزیہ کرتے ہیں۔ لیکن ان کا عمل اس قدر تیز نہیں ہے۔ سوڈیم بھی جو ایک بسیط فلزی ہے۔ اور جو کھانے کے نمک کا ایک جزو ہے۔ پانی کی آکسیجن کو جذب کر لیتا ہے اور ہیڈروجن کو رہا کر دیتا ہے۔ مگر اس کی ترکیب اتنی تیزی کے ساتھ نہیں ہوتی جیسی کہ پوٹاسیم میں کہ حرارت سے مفروغہ ہیڈروجن کو جلا دے۔ مگر شرط یہ ہے کہ پانی سرد ہو۔ اگر پانی گرم ہوگا تو اس میں بھی مثل پوٹاسیم کے شعلہ پیدا ہو کر ہیڈروجن کو مشتعل کر دیگا

شکل ۱۳



اس کے شعلہ کا رنگ زرد ہوتا ہے۔ اگر ایک شیشے کی نالی میں پانی بھر کر اس کو ایک پانی کے لگن میں اُلٹا کھڑا کر دیں۔ اور اس کے نیچے ایک سوڈیم کے ٹکڑے کو تار میں لپیٹ کر رکھ دیں۔ جیسا کہ شکل (۱۳) میں دکھلایا گیا ہے۔ تو اُس میں ہیڈروجن گاس جمع ہونے لگے گی یعنے اس اوندھائے ہوئے شیشے کی نالی میں اور یہ گاس اُس نالی میں اوپر کی طرف جمع ہوگی۔ اب ہم نے جن طریقوں سے سابق میں ہیڈروجن کا امتحان کیا تھا اگر اب امتحان کریں تو اس گاس کو ہیڈروجن پائینگے۔

ف ۱۰۰ ان آزمونوں میں ہم نے صرف پانی کے آکسیجن کو جذب اور ہیڈروجن کو فارغ کرنے کے طریقے بتلائے ہیں۔ لیکن جس طرح سے کہ پوٹاسیم اور سوڈیم کو آکسیجن کے ساتھ جذب و کشش ہے اُسی طرح سے کلورین گاس ہیڈروجن

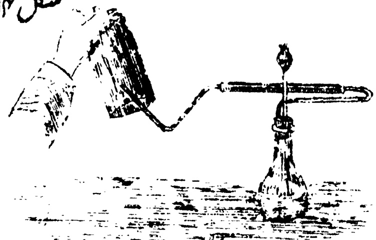
کے ساتھ مناسبت رکھتی ہے اور اس کو جذب کرتی ہے۔ **کلورین** ایک زردی مائل سبز رنگ بدبو اور تیز سمیت دار ہوائی مادّہ ہے جو کھانے کے نمک کا دوسرا جزو ہے چنانچہ ہم نے فقرہ (۹۹) میں بیان کیا ہے کہ کھانے کے نمک کا ایک جزو سوڈیم ہے اور یہ نمک ان دونوں اجزا سے مرکّب ہے۔ اس گاس کا نام **کلورین** اس لئے رکھا ہے کہ اس کا رنگ سبز ہے اور یونانی میں سبز کو **کلوراس** کہتے ہیں۔ یہ کلورین گاس بھی بسیط ہے اس کی خاصیت یہ ہے کہ یہ گاس ہیڈروجن کو اس کے مرکّبات میں سے بہت زور سے جذب کر لیتی ہے۔ ان دونوں گاسوں میں اس قدر تجاذب ہے کہ اگر ان دونو کو مخلوط کرکے ایک ظرف (شیشہ) میں بھر کر آفتاب میں رکھ دیں تو بڑے زور وشور سے ان میں ترکیب واقع ہو گی۔ اور ایک بڑی آواز کے ساتھ دونوں ترکیب پائیں گے۔ اسی جذب کیمیادی کے ذریعہ سے جو کلورین اور پانی کے ہیڈروجن میں ہے ہم آکسیجن کو اس سے جدا کر سکتے ہیں۔ مثلاً اگر ہم ایک شیشے کی گرم نالی میں سے کلورین گاس اور پانی کے بخار کو گذرنے دیں تو کلورین ہیڈروجن کو اس بخار میں سے جذب کر لیگی۔ اور آکسیجن کو فارغ کر دیگی۔ اور یہ کلورین ہیڈروجن کے ساتھ ترکیب پاکر **ہیڈروکلوریک آسڈ گاس** بن جائیگی۔ یہ مرکّب بھی ہوائی حالت میں رہتا ہے اور اس کا محلول جس میں پانی شریک ہو **ہیڈروکلوریک آسڈ** یعنے **تیزاب نمک** کہلاتا ہے۔

ف ۱۰۱ فقرات بالا سے معلوم ہوا کہ پانی کے اجزا **آکسیجن** اور **ہیڈروجن** ہیں۔ ہم نے بیان کیا ہے کہ از روے حجم کے پانی میں دو حصّہ ہیڈروجن اور ایک حصّہ آکسیجن ہے۔ لیکن وزناً آکسیجن ہیڈروجن سے آٹھ گنا ہے۔ یعنے

سو سیر پانی میں (۸۸٫۸۹) سیر آکسیجن ہے اور (۱۱٫۱۱) سیر ہیڈروجن جو از روئے وزن کے نواں حصہ آکسیجن کا ہے - بعبارۃِ اخریٰ نو سیر پانی میں تقریباً آٹھ سیر آکسیجن ہے اور ایک سیر ہیڈروجن - اس بیان اور بیان گذشتہ سے جہاں ان دونوں گاسوں کے حجم کا بیان ہوا ہے یہ بات واضح ہوتی ہے کہ اگرچہ دو حصّہ حجماً ہیڈروجن کے آکسیجن کے ایک حصّہ کے ساتھ مرکّب ہیں لیکن اگر آکسیجن اور ہیڈروجن کی متساوی الحجم مقداروں کا وزن دریافت کیا جائے تو آکسیجن ہیڈروجن کے سولہ برابر وزن میں ہوگی - مثلاً ایک شیشہ میں جو بالکل ہوا سے خالی ہے آکسیجن بھر کر تولیں اور وہ آکسیجن سولہ تولہ ہو تو اس ظرف میں فقط ایک تولہ ہیڈروجن آئیگی +

۱۰۲ ہم نے اس باب کی ابتدا میں تجزیہ و ترکیب کی طرف فی الجملہ اشارہ کیا تھا کہ تجزیہ یا تفصیل وہ عمل ہے جس کے ذریعہ سے کسی مرکّب کے اجزاء بسیطی کو دریافت اور جدا کرتے ہیں - اور ترکیب وہ عمل ہے جس کے وسیلہ سے اجزاے بسیطی سے کوئی مرکّب بناتے ہیں - اب تک جو عمل ہم کرتے آئے ہیں وہ پانی کے تجزیہ کا تھا - لیکن ثبوت کے لئے لازم ہے کہ ہم پانی کو اس کے اجزاے بسیطی سے یعنے آکسیجن اور ہیڈروجن سے بذریعۂ عمل ترکیب حاصل کریں ایک شیشہ میں تھوڑا پانی ڈالکر اس میں تھوڑا تیزاب نمک (ہیڈروکلوریک اسڈ) بھی شریک کردو اور جست کے چھوٹے ٹکڑے اس شیشی میں ڈالدو اور اس شیشی کے مُنہ پر ایک کارک لگاؤ جس میں آگے سے سوراخ کیا گیا ہو - اور اس سوراخ میں سے ایک شیشے کی نالی جیسی کہ شکل (۱۴) میں دکھائی گئی ہے نصب کرکے خوب محکم کردو کہ اس میں سے گاس بجز اس نالی کے کہیں اور سے نکلنے نہ پائے - اس شیشے کی نالی کے ایک سرے پر باریک سوراخدار

نوک ہے جو شیشے کے باہر ہے اور دوسرا سرا اس کا کارک میں نصب ہے۔ اور شیشے کے اندر کھلتا ہے اور پانی سے چار پانچ انچ اوپر رہتا ہے۔ اس کارک میں ایک اور قیف دار نالی بھی لگی ہوئی ہے کہ بوقت ضرورت اس میں سے پانی یا تیزاب شیشے میں داخل کر سکیں۔ بمجرد اس کے کہ تیزاب جست پر عمل کرنا



شکل ۱۴

شروع کرے اس میں سے ہیڈروجن کے بلبلے نکلنے لگینگے۔ اور اس نوکدار نالی میں سے گاس نکل کر باہر کی ہوا میں شریک ہونے لگیگی۔ اب اگر ایک روشن فتیلہ سے اس گاس کو روشن کر دیں تو وہ جلنے لگیگی۔ اس کے شعلہ پر اگر ایک ٹھنڈا گلاس یا شیشے کا ظرف جیسا کہ نقشہ میں دکھلایا گیا ہے خوب سکھا کر اور ٹھنڈا کر کے اوندھا دیں تو اس کے اندر پانی کے چھوٹے چھوٹے قطرے جمع ہونے شروع ہونگے۔ یہ اس وجہ سے ہے کہ وہ ہیڈروجن جو نکلتی ہے ہوا کی آکسیجن کے ساتھ جلکر پانی بنائیگی۔ ہماری معمولی جلانے کی چیزوں میں جیسے تیل۔ لکڑی کوئلا اور شمع کے ہیڈروجن کثیر مقدار میں موجود ہے۔ ان چیزوں کے جلنے سے ان کی ہیڈروجن ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب پا کر پانی بناتی ہے۔ چنانچہ اگر شمع کے شعلہ پر ایک صاف و سرد آئینہ رکھ کر جلدی سے اٹھالیں تو اس کے صفحہ پر پانی کا بخار باریک قطرات کے طور پر منکشف ہو جائیگا۔

دفعہ ۱۰۳۔ آکسیجن اور ہیڈروجن کو اگر اسی نسبت میں جو وہ پانی میں ہیں بہکر ایک شیشے میں مدتوں رکھیں تو اس میں ہرگز ترکیب واقع نہ ہوگی۔ لیکن اگر شیشے کی ڈاٹ کھول کر ایک روشن فتیلہ اس کے منہ کے سامنے لے آئیں تو

ایک بلند آواز کے ساتھ یہ دونوں ترکیب پائیں گی۔ اور اُن کی وہ گاسی یعنے ہوائی حالت باقی نہیں رہیگی بلکہ وہ پانی کا بخار بن جائینگے اور اُن کی جسامت بھی گھٹ جائیگی اگر اُس ظرف کی حرارت کو پانی کے بخار کی حرارت کے برابر رکھا جائے تو یہ پانی بخار کی حالت میں رہیگا۔ ورنہ سرد ہوتے ہی منکثف ہوکر اس ظرف کے اندر پانی کے قطرات نظر آئینگے۔ اس ترکیب میں ایک اور بات بھی دیکھی جائیگی یعنے دو حجم ہیڈروجن اور ایک حجم آکسیجن ترکیب پاکر دو حجم بخار بن جائیگا۔ اور ان دونو کا حجم بقدر ایک ثلث کے گھٹ جائیگا۔ یعنے ایک شیشہ بھر ہیڈروجن اور آدھا شیشہ آکسیجن ترکیب پاکر فقط ایک شیشہ بھر بخار پانی کا رہ جائیگا جو بہ نسبت سابق کے کثیف تر بھی ہوگا۔ اگرچہ اتنا تھوڑا پانی جو آزمونوں سے حاصل ہوتا ہے تشفی بخش نہیں ہے۔ لیکن حکمائے فرانس نے دس روز تک انہی طریقوں سے آکسیجن اور ہیڈروجن کو جلاکر آدھا سیر پانی تیار کیا اور بہت باریکی سے اس کا امتحان اور تجزیہ کرکے کہہ دیا کہ اس پانی میں اور پانی کے عرق میں مطلق کوئی فرق نہیں ہے اور یہ بالکل آب خالص ہے۔ بہرحال جو پانی ہم روز پیتے ہیں اور کثرت سے استعمال کرتے ہیں فی الحقیقت دو گاسوں سے مرکب ہے جن میں سے ایک گاس تو خلقی مادہ ہے۔ یہ بات مسلّم ہے کہ کسی زمانہ میں پانی ان دونوں ہوائی مواد سے بنا تھا اگرچہ ہمارے موجودہ اعتدال ہوا میں یہ دونوں مادّے ہوائی شکل میں پائے جاتے ہیں *

باب ہشتم

(میاہ طبیعی کا بیان)

ف ۱۰۴ باب گذشتہ میں ہم نے آب خالص کا بیان کرکے اُسکے اجزا و ماہیت کو دکھلایا تھا۔ لیکن کارخانۂ فطرت میں خالص پانی ہرگز نہیں ملتا ہے۔ کیونکہ پانی ایک عمدہ محلّل ہے اکثر چیزیں اس میں حل ہو جاتی ہیں۔ اور اسی تاثیر کا نتیجہ ہے کہ وہ فطرت میں کبھی خالص نہیں پایا جاتا ہے۔ سب ندیوں اور نالوں کا پانی گدلا اور گل آلود رہتا ہے۔ لیکن اگر تھوڑی دیر کے لئے اُس کو کسی ظرف میں رکھ چھوڑیں تو اس کے متعلّقہ اجزا سب تہ نشین ہو جائینگے۔ یا چھان لینے سے وہ معلّق اجزا اس سے علیحدہ ہوسکینگے۔ مگر ندی کے پانی میں علاوہ ان معلّقہ کثافات کے بعض چیزیں حل شدہ اور مرکّب بھی ہیں اور جن کی مقدار بھی بہت ہے۔ گو بظاہر نظر نہیں آتی ہیں اور پانی صاف و شفّاف نظر آتا ہے۔ یہ اجزا محلولہ نہ رکھ چھوڑنے سے تہ نشین ہوتے ہیں نہ چھاننے سے علیحدہ کئے جا سکتے ہیں۔ ندیوں نالوں اور سمندر کے تمام طبیعی پانیوں میں یہ اجزا کم و بیش نمکوں کی صورت میں محلول ہیں۔ اور مختلف نمکوں کی وجہ سے ان پانیوں کے خواص و تاثیرات میں بھی اختلاف ہوتا ہے +

ف ۱۰۵ ان کثافات محلولہ کا ماخذ بھی کچھ پوشیدہ نہیں ہے۔ جو پانی زمین کے پتھروں کی مختلف قسموں پر سے بہتا ہے یا اُن کے جسم میں سے گذرتا ہے۔ چونکہ ان احجار میں کسی قدر قابل التحلیل مواد موجود ہیں۔ اس لئے اپنی قوت تحلیل کی

وجہ سے کچھ مواد کو ضرور تحلیل کرکے اپنے ساتھ شریک کرلیتا ہے۔ بلکہ اسی قوت تحلیل کا نتیجہ ہے کہ بارش کا پانی ہوائے جوّ کے بعض اجزا کو حل کرکے ایک ضعیف محلول اُن اشیاء کا بن جاتا ہے۔ یہ مرکّبات کون سے ہیں. جو بارش کے پانی میں پائے جاتے ہیں؟ جب طبیعی پانی تبخیر پاتا ہے تو اس کی کثافتیں اُس پانی میں زمین پر ہی رہ جاتی ہیں اور قریب قریب خالص پانی تبخیر پاتا ہے یعنے بخار کی صورت میں اُڑ جاتا ہے۔ یہ جو ہم نے تقریباً خالص کہا اُس کی وجہ یہ ہے کہ بعض فرّار اجزا بھی بخار کے ساتھ اُڑ جاتے ہیں۔ اور جب وہ بخارات پھر منکثف ہوکر پانی کی شکل میں برستے ہیں۔ تو ہوائے جوّ کی موجودہ کثافات اور دوسرے ہوائی مواد بھی اس پانی میں حل ہوکر زمین پر آتے ہیں۔ چنانچہ بارش کے پانی کے تجزیہ سے ظاہر ہوا ہے کہ اس میں بمقدار قلیل آکسیجن و نیٹروجن و کاربونک و امونیا بحالت محلولیت موجود ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ جب بارش کا پانی زمین تک پہنچتا ہے تو خالص نہیں رہ سکتا ہے۔ کیونکہ اثنائے نزول میں اس نے ان ہوائی مواد کو فی الجملہ جذب اور حل کرلیا ہے۔ اگرچہ جملہ طبیعی پانیوں سے بارش کا پانی زیادہ خالص ہے مگر ہوائی کثافتوں کے اس میں حل ہو جانے سے وہ بالکل خالص نہیں رہ سکتا ہے۔ ہوائی کثافتوں میں امونیا سب سے زیادہ قابل التحلیل ہے۔ اس کے بعد کاربونیک اسڈ گاس ہے۔ ان کے بعد آکسیجن اور سب کے بعد نیٹروجن۔ ایک معیّن درجۂ حرارت پر اور ایک معیّن مقدار فشار (دباؤ) کے ذریعہ سے سو حجم پانی میں ($1\frac{1}{2}$) حجم نیٹروجن حل ہوگی اور تین حجم آکسیجن اور سو حجم کاربونیک اسڈ گاس اور اٹھتّر ہزار دو سو ستّر (۷۸۲۷۰) حجم امونیا گاس کے حل ہونگے اور یہ جملہ کثافات بارش کے پانی میں بحالت محلولی پائے جائینگے۔ اگر بارش کا پانی آبادیوں کے قریب جمع کیا جائے تو اس میں امونیا اور کاربونیک اسڈ زیادہ پائی

جائینگی بہ نسبت اس بارش کے پانی کے جو آبادیوں سے دور اور جنگلوں میں جمع کیا گیا ہو۔ اسی طرح موسم بارش کے قبل کا پانی زیادہ کثیف ہوگا بہ نسبت اس پانی کے جو آخر موسم بارش میں جمع کیا جائے۔ مگر ہر صورت میں پانی میں ہوا کی مختلف مخلوط گیسیں ضرور محلول پائی جائینگی۔

ف ۱۰۶ جب پانی زمین کی سطح پر برستا ہے تو فوراً اقسام احجار پر عمل کرتا ہے۔ مواد محلولہ کی کثرت و قلت زمین اور پتھروں کی قسم پر موقوف ہے۔ اگر اُس زمین یا پتھر میں قابل التحلیل مواد کم ہوں تو کمتر حل ہونگے۔ اور اگر زیادہ ہوں تو پانی میں بھی زیادہ پائے جائینگے۔ بہرصورت تھوڑا بہت مواد معدنی یا خراش کا مادہ ضرور حل ہوگا اسی طرح سے کم و بیش مواد محلولہ ندیوں اور نالوں کے پانی میں دُھلتے ہوئے سمندر تک جا پہنچیں گے۔ ندیاں اپنے تلے اور اطراف کے پتھروں کو گھستی اور حل کرتی ہوئی کل قابل تحلیل مواد کو سمندر تک پہنچا دینگی۔ یہ مواد و کثافات محلولہ کچھ ندی اور نالوں کے بہنے سے ہی پیدا نہیں ہوتے ہیں بلکہ زیادہ سے زیادہ محلول مادہ تو چشموں سے نکلتا ہے اور چشموں کا پانی اکثر مواد محلولہ سے لدا ہوا رہتا ہے۔ چشموں میں مواد محلولکی زیادتی کی وجہ یہ ہے کہ پانی برسنے کے بعد زمین میں نفوذ کرتا ہے۔ اور اثنائے نفوذ میں اقسام کے پتھروں اور معدنیات پر عمل کرتے ہوئے بہت سارے مواد کو زمین کے مجاری و منافذ میں سے حل کرتے ہوئے اپنے ساتھ چشموں سے اوپر لے آتا ہے۔ ویسے زیادہ عمق میں حرارت بھی بہ نسبت سطح زمین کے زیادہ ہوتی ہے جس سے تحلیل کو کمک پہنچتی ہے۔ پس یہ محلولہ نمک اور مجذوبہ کاربونیک اسڈ منتشر گا اور بہت سے مواد کو حل کر کے چشموں کے پانی میں خاص خاص طبّی تاثیرات پیدا کرتے ہیں۔

ف ۱۰۷ اکثر ندیوں میں چونے کا پتھر بکثرت محلول پایا جاتا ہے۔ کیا وہ چونے کا پتھر سخت سے سخت مرمر ہو یا بہت ہی نرم چاک (یا لائمی چونا) یا کنکر ہو۔ ان سب کا اصلی

مادّہ **کاربونیٹ آف لیم** ہے یعنے چُونے اور **کاربونیک اسڈ** کا مرکّب۔ اور چُونکہ یہ مادّہ پانی میں کسی قدر حل ہوتا ہے۔ اس لئے اکثر ملکوں میں جہاں چُونے کا پتھر پایا جاتا ہے کی زمین زیادہ ہوتی ہے۔ یہ مرکّب یعنے **کاربونٹ آف لیم** بھی پانی میں زیادہ محلول پایا جاتا ہے۔ مگر مخفی نہ رہے کہ خالص پانی چُونے کو بہت کم حل کرسکتا ہے۔ لیکن اگر اس پانی میں **کاربونیک اسڈ** محلول ہو تو اس مرکّب کے حل کرنے کی اس میں قوت زیادہ ہوتی ہے۔ اور چونکہ یہ تیزابی مادّہ اکثر چشموں کے پانی میں موجود رہتا ہے۔ یہ عمل تحلیل بڑے زور و شور سے واقع ہوتا ہے ہم نے تو **کاربونیک اسڈ گاس** کا ماخذ دکھلا دیا ہے کہ ہوا میں وہ کہاں سے آتی ہے۔ اور نیز یہ کہ بارش کا پانی اثنائے نزول میں اس کو حل کرلاتا ہے۔ اس لئے اس عمل کا سمجھنا چنداں دشوار نہیں ہے۔ یہی وجہ ہے کہ میاہ طبیعی جب چُونے کی زمینوں میں سے گذرتے ہیں تو اُن کو کھا جاتے ہیں یعنے حل کردیتے ہیں؛

ف ۱۰۸ جب چُونا پانی میں زیادہ مقدار میں محلول رہے تو وہ پانی سنگین ہوجاتا ہے پانی میں دو قسم کی سنگینی ہوا کرتی ہے۔ ایک موقّتی سنگینی اور دوسری دائمی سنگینی۔ موقّتی سنگینی جو **کاربونٹ آف لیم** (چُونے کے پتھر) کے حل ہونے کی وجہ سے ہوتی ہے اُس کا علاج آسان ہے۔ کیونکہ اگر تھوڑا سا پکا ہوا چُونا ایسے سنگین پانی میں ملا دیا جائے تو کل محلول چُونا بھی جو پانی میں تھا اس چُونے کے ساتھ تہ نشین ہو جائیگا اور پانی بھی ہلکا ہو جائیگا۔ مگر دائمی سنگینی **سلفٹ آف لیم** کے پانی میں حل ہونے سے پیدا ہوتی ہے **سلفٹ آف لیم** (چُونے اور گندھک کے تیزاب کا مرکّب) فطرت میں تنبلہ پیدا ہوتا ہے اور اس کو علم معدنیات میں **سیلینٹ** کہتے ہیں۔ پس جس پانی میں یہ شئے محلول رہے اس کو آب **سلنیٹی** کہینگے۔ اور جس میں چُونا محلول ہو اس کو **آب** سمار وچی کہینگے

مخفی نہ رہے کہ سنگینی سے مراد وزن کی سنگینی نہیں ہے بلکہ وہ کثافت مراد ہے جو ان حر

کے محلول ہونے سے پانی میں پیدا ہوتی ہے - موقتی سنگینی کو پانی کے جوش دینے سے بھی دفع کر سکتے ہیں +

ف ۱۰۹ بعض ملکوں میں جو پانی چُونے کی زمینوں میں سے ہوکر نکلتا ہے اُس میں بعض اوقات اس قدر چُونا محلول رہتا ہے کہ پانی کی سطح زمین پر آتے ہی وہ چُونا تماماً تہ انداز ہو جاتا ہے - انگلستان کے ضلع **ڈربی شیر** میں ایسا محلول چُونا چشموں میں اس قدر زیادہ ہے کہ اکثر لوگ گھاس اور بانس کی تیلیوں کی نازک چیزیں بناکر اس پانی میں رکھ دیتے ہیں - تھوڑے عرصہ میں ان چیزوں پر چُونے کی ایک تہ منجمد ہو جاتی ہے اور وہ چیزیں نہایت خوب صورت نظر آتی ہیں - **کاربونیک اسڈ** جس پانی میں محلول ہو وہ پانی اس زور سے چُونے کے پہاڑوں پر عمل کرتا ہے کہ اکثر اُن میں غار پڑ جاتے ہیں - اور اگر کہیں پُرانے غار موجود ہوں - اور اُن کے اوپر کے طبقات چُونے کے پتھر کے ہوں تو پانی چُونے کو حل کرکے اُن غاروں کے سقف پر سے قطرہ قطرہ ٹپکنے لگتا ہے - اور غار کے فرش پر وہ قطرات جمع ہونے لگتے ہیں - نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ اس غار کے سقف سے آویزہ کے طور پر ایک استوانہ نما یا مخروطی سلاخ چُونے کی لٹکتی نظر آتی ہے - اور نیچے سے بھی ایک مخروط یا استوانہ چُونے کا بلند ہوتا ہے اور رفتہ رفتہ یہ دونوں ملکر ایک بھاری ستون چونے کے پتھر کا بناتے ہیں - غاروں میں ایسے چُونے کے ستُون پانی کے ٹپکنے سے بنتے ہیں - اور اکثر آہک زار ملکوں میں نظر آتے ہیں - وہ آویزہ مخروطی یا استوانہ نما جو سقف سے نیچے کو اترتا ہے ہم نے اس کا نام **ذِفلِ سقفی** رکھا ہے - اور اس استوانہ یا مخروط کو جو زمین سے سقف کی جانب بلند ہوتا ہے **ذِفلِ فرشی** سے موسوم کیا ہے - **ذِفلِ سقفی** کو انگریزی میں **اسٹلکٹیٹ** کہتے ہیں اور **ذِفلِ فرشی** کو **اسٹلگمیٹ** شکل (۱۵) میں ہم نے ان کی تصویر دی ہے +

ف۱۰ طبعی پانیوں میں صرف چونے کے ہی مختلف **نمک** موجود نہیں ہوتے ہیں۔ بلکہ دوسرے اقسام کے نمک بھی پائے جاتے ہیں علم کمسٹری میں نمک ایسے مرکّب کو کہتے ہیں جس میں ایک تیزآب اور ایک فلزّی بسیط یا اس کا مکلس ترکیب پائے ہوں بعض چشموں میں سلفٹ آف مگنیشیا رہتا ہے جس کو جلاّب کا نمک اور نمک تلخ بھی کہتے ہیں۔ اور بعض پانیوں میں لوہے کے

شکل ۱۵

مرکّب محلول رہتے ہیں جن کی وجہ سے پانی میں ایک خاص مزہ (کسیلا پن) موجود رہتا ہے اکثر چشموں کا پانی نکلتے وقت گرم رہتا ہے۔ اور ایسے چشمے انگلستان کے شہر باتھ میں موجود ہیں جن کے پانی کی حرارت (۱۲۰) درجہ ہے۔ اور باتھ کی وجہ تسمیہ بھی یہی ہے کیونکہ حمّام کو انگریزی میں باتھ کہتے ہیں۔ کوہہائے آتش فشان جن خطّوں میں ہیں وہاں ایسے حرارت کے منبع بہت ہوتے ہیں۔ اور چونکہ گرم پانی میں تحلیل کی قوت زیادہ ہے بہ نسبت سرد پانی کے اس لئے ان چشموں میں معدنی مواد بھی کثرت سے محلول پائے جاتے ہیں بعض گرم پانی کے چشمے ایسے ہیں کہ ان کا کھولتا ہوا پانی فوّارہ کی طرح ہوا میں اچھلتا ہے جس کا بیان آگے آئیگا۔

ف۱۱ ایسے معدنی چشمے جو مذکور ہوئے نادر ہیں۔ مگر یہ بات مسلّم ہے کہ سب چشموں میں کم و بیش معدنی مواد محلول رہتے ہیں۔ یہ بات بھی یاد رکھنی چاہیئے کہ

ندیوں کے پانی میں نسبتاً چشموں کے پانی سے نمک (ملوح) کمتر پائے جاتے ہیں۔ اس کی عمدہ وجہ یہ ہے کہ ندیوں اور نالوں کا پانی بیشتر بارش کا پانی ہوتا ہے۔ اور چشموں کا پانی چونکہ اقسام احجار کے مجاری و منفذ سے نکل کر جاری ہوتا ہے اسلئے مواد بھی اس میں بیشتر ہوا کرتے ہیں۔ ندی اور نالیوں کے پانی میں نمک وغیرہ کے کم ہونے کی ایک وجہ یہ بھی ہے کہ اس میں جو جانور مثل کیکڑے۔ جھینگے۔ گھونگے اور دوسرے سیپی کے ہوتے ہیں اپنے خولوں اور جسم کے بافتوں کو چونے کے اجزا سے اور مرکبوں سے بناتے ہیں جس سے چونے کی مقدار پانی میں گھٹ جاتی ہے جانوروں کے مرجانے کے بعد وہ مادہ سیپیوں اور صدفوں کی شکل میں پانی کی تہ پر رہ جاتا ہے مگر تحلیلی حالت میں نہیں رہتا ہے۔ اگر کسی ندی کا پانی ایسی زمینو پر سے آئے جس میں قابل التحلیل مواد کم ہوں تو اس پانی میں بھی کمتر پائے جائینگے اور اگر زیادہ قابل التحلیل مواد اُن زمینوں میں ہوں تو یہ مواد بھی پانی میں زیادہ ہونگے۔ افسوس ہے کہ ہندوستان میں اس قسم کی تحقیقات عمل میں نہیں آئی ہیں جن سے ان مواد کی مقدار معلوم ہو سکے۔ اس لئے ہم ذیل میں انگلینڈ کی مشہور ندی ٹیمز کے پانی کے مواد محلولہ و غیر محلولہ کا تجزیہ درج کرتے ہیں جس سے یہ بات بخوبی ظاہر ہوگی ÷

تجزیہ ٹیمز کے پانی کا ایک گالن (۷۰۰۰۰ گرین) پانی میں گرین کے حساب سے

کاربونیٹ آف لیم (چونے کا پتھر)	۸٫۱۱۶۵	گرین
کلورائڈ آف لیم	۶٫۹۷۴۱	″
کلورائڈ آف مگنیشیم	۰٫۰۷۹۸	″
کلورائڈ آف سوڈیم (کھانے کا نمک)	۲٫۳۷۲۳	″
سلفیٹ آف سوڈا	۳٫۱۰۵۴	″

سلفٹ آف پوٹاش - - - - - - - - - - - ۰،۲۶۹۵ گرین

سیلیکا (بلّور یا ریت کا مادّہ) - - - - - - - - - - ۰،۱۲۳۹ "

مواد نباتی وحیوانی غیر محلول - - - - - - - - - - ۴،۶۵۹۲ "

مواد نباتی وحیوانی محلول - - - - - - - - - - - ۲،۳۳۸۰ "

جملہ میزان ۲۸،۰۳۸۷ "

فائدہ ہرچند کہ یہ مقدار مواد محلول کی بہت قلیل نظر آتی ہے - لیکن ہم جب اس ندّی کے کل پانی کی مقدار کو حساب کریں تو معلوم ہوگا کہ کتنا مادّہ ہر سال حل ہو کر اس ندّی کے ذریعہ سے سمندر تک پہنچتا ہے - حساب سے دریافت کیا گیا ہے ٹیمز ندی میں کنگسٹن کے قریب بطور اوسط چوبیس گھنٹوں میں سوا سو کروڑ گالن پانی بہتا ہے اگر فی گالن پانی فقط (۱۹) انیس گرین مواد و ملوح محلولہ کی لی جائے تو اس حساب سے مواد محلولہ معدنی کی مقدار پندرہ سو دو ٹن ہوگی یعنے بیالیس ہزار چھپّن پختہ من روزانہ ہوگی یعنے تقریباً فی منٹ (دقیقہ) (۲۹) من ہوگی - منجملہ اس مقدار کے ایک ہزار ٹن یعنے اٹھائیس ہزار من تو کاربونٹ آف لیئم (چونے کا پتّھر) ہوگا - اور دو سو اڑتیس ٹن یعنے چھ ہزار چھ سو چوسٹھ من سلفٹ آف لیئم ہوگا - اس حساب سے جملہ ملحی مواد جو ٹیمز کے تگاب سے سالانہ حالت محلولی میں بہ کر سمندر تک جاتا ہے پانچ لاکھ اڑتالیس ہزار دو سو تیس (۵۴۸۲۳۰) ٹن یعنے ایک کروڑ ترپن لاکھ انچاس ہزار آٹھ سو چالیس (۱۵۳۴۹۸۴۰) پختہ من ہوگا - اگرچہ مواد ملحی ندّیوں کے پانی میں چشموں سے کمتر ہوتا ہے مگر چشموں کا پانی زیادہ تر شیریں و گوارا ہوا کرتا ہے کیونکہ ندّیوں کے پانی میں مواد حیوانی و نباتی اور دوسری کثافتیں بہت زیادہ ہوتی ہیں اور کمتر پینے کے لائق ہوتا ہے - ندّیوں کا پانی اکثر شہروں کی بدرروؤں کی کثافات سے بھی زیادہ غلیظ و کثیف ہو جاتا ہے - ندّی کے پانی میں جو روانی ہے

اس وجہ سے اس کا پانی نیچے اوپر ہوا کرتا ہے اور مواد حیوانی و نباتی پر ہوا کی آکسیجن اثر کرکے اس کو ایک درجہ تک صاف اور بے ضرر ضرور کرتی ہے۔ بعبارۃ اخریٰ ندّی اپنے غلیظ پانی کو تلے اوپر کرکے صاف کرتی ہے +

۱۳ف یہ تمام مواد محلولہ خواہ معدنی ہوں خواہ حیوانی یا نباتی کل رفتہ رفتہ سمندر تک پہنچ جاتے ہیں اور سمندر تمام ایسے مواد کا ملجا و ماوا بنتا ہے۔ مگر سمندر اور ندیوں کے پانی میں بہت بڑا فرق ہے مثلاً اگر ٹیمز ندّی کے پانی میں فی گیلن (یعنے ساڑھے چار سیر میں) اکیس ۲۱ گرین (اڑھائی ماشہ) ملحی مواد ہوں تو فی گالن سمندر کے پانی میں (۲۴۰۰) گرین یعنے ساڑھے بارہ تولہ مواد ملحی ہوگا۔ فی الحقیقت مواد منجمدہ کی مقدار سمندر کے پانی میں ساڑھے تین سے چار فی صدی تک ہوا کرتی ہے۔ جس نے سمندر کا پانی چکھا ہوگا وہ کہہ سکیگا کہ اس میں زیادہ سے زیادہ مادّہ کھانے کے نمک کا ہے جس کو اصطلاح کمسٹری میں کلورئیڈ آف سوڈیم کہتے ہیں چونکہ یہ نمک کلورین گاس اور سوڈیم سے مرکّب ہے منجملہ چوبیس سَو (۲۴۰۰) گرین مواد معدنی کے جو سمندر کے پانی میں ہے دو ہزار گرین یعنے تقریباً ساڑھے دس تولہ کھانے کا نمک ہے۔ ذیل میں ہم نے اِنگلش چینل (سمندر کے پانی) کا تجزیہ دیا ہے +

تجزیہ سمندر کے پانی کا ایک گیلن (۷۰۰۰ گرین) میں گرین کے حساب سے

کلورئیڈ آف سوڈیم (کھانے کا نمک)	۱۶۵،۱۹۶۴۱	گرین
کلورئیڈ آف پوٹاسیم	۵۳،۵۸۵	"
کلورئیڈ آف مگنیشیم	۲۵۶،۶۵۵	"
برومیڈ آف مگنیشیم	۲،۰۴۴	"
سلفٹ آف مگنیشیا	۱۶،۰۶۹	"
سلفٹ آف لیم	۹۸،۴۶۲	"

کاربونٹ آف لیم (چونے کا پتھر) - - - - - - - - - - ۳۱۰ ، ۲ گرین

ایوڈین وامونیا فقط قلیل مقدار مجموعہ ۲۹۰ ، ۲۳۹۳ گرین

اس مقدار کو اگر ندی کے مواد محلولہ کی مقدار یعنے اٹھائیس گرین کے ساتھ مقابلہ کیا جائے تو گویا سمندر کا محلولہ مواد ملحی ندی کے مواد سے ساڑھے چوراسی گنا ہے +

ف ۱۱۴ دریاؤں اور ندیوں کا پانی جوں جوں سمندر کی طرف بڑھتا اور سمندر کے قریب پہنچتا ہے اُس کی شیرینی بھی درجہ بدرجہ گھٹتی جاتی ہے اور شوری ترقی کرتی ہے۔ اور دہانہ رود کے قریب تو نمکینی بہت بڑھ جاتی ہے یہاں تک کہ جب ندیوں اور سمندر کے پانی باہم مخلوط اور ممزوج ہو جاتے ہیں تو پانی بالکل کھاری اور شور ہو جاتا ہے۔ یہ بھی جاننا چاہیئے کہ ندیوں کا پانی فوراً سمندر کے پانی سے ممزوج و مخلوط نہیں ہو جاتا ہے بلکہ بہت دور تک بوجہ سبک ہونے کے سمندر کے پانی کے اوپر تیرتا چلا جاتا ہے۔ اور بعد تلاطم کے رفتہ رفتہ اس کے ساتھ مل جاتا ہے۔ مصنّف نے شط العرب میں دہانہ سے دس میل کے فاصلہ تک پانی کا رنگ بدلا ہوا دیکھ کر دریافت کیا تو معلوم ہوا کہ اوپر کا پانی میٹھا ہے بعد بوجہ تلاطم کے سمندر کے پانی کے ساتھ مل جاتا ہے۔ اور یہ کیفیت اکثر ندیوں کے دہانوں کے قریب دیکھی جاتی ہے۔ سبب یہ ہے کہ سمندر کا پانی حجم بحجم میٹھے پانی سے ثقیل تر یعنے سنگین تر ہے۔ اسی وجہ سے میٹھا پانی اُس پر تیرتا رہتا ہے۔ اور یہی وجہ ہے کہ میٹھے پانی میں تیرنے سے سمندر کے پانی میں تیرنا آسان تر ہے چونکہ بوجہ سنگین ہونے کے ہر شے کو بہ نسبت میٹھے پانی کے زیادہ اُبھارتا ہے۔ اکثر ندیوں کے دہانہ کے قریب سمندر کے اوپر کا پانی میٹھا ہوتا ہے اور پینے کے قابل ہوتا ہے۔ کیونکہ سمندر کے پانی کے ساتھ مخلوط نہیں ہوا ہے +

وسعت سمندروں کی وسیع سطحوں پر سے پانی دائم آفتاب کی حرارت کی وجہ سے تبخیر پاکر ہوا میں شریک ہوتا ہے۔ مگر یہ پانی جو ہوا میں صعود کرکے ہوائے جو کے ساتھ شریک ہوتا ہے فی الحقیقت تقریباً خالص پانی ہے۔ اور پانی کے ملحی اجزاء سمندر میں رہ جاتے ہیں۔ آب خالص ان بخارات سے منکشف ہوکر بارش کی صورت میں جو زمین پر نازل ہوتا ہے کسی قدر ہوائی مواد (اٹموسفیر) کے اس میں محلول رہنے سے وہ کمابیش قابل التحلیل مواد کو جو زمین و احجار میں ہیں حل کرکے آخر کار سمندر تک ان کو پہنچا دیتا ہے۔ اسی وجہ سے ایک دائمی انتقال مواد جامدہ کا سطح زمین سے سمندر کی طرف ہوتا جاتا ہے۔ اور یہ ایسا انتقال ہے جو بالکل نظر نہیں آتا ہے۔ کیونکہ یہ مواد ایک غیر مرئی صورت میں یعنے محلولی حالت میں بہا چلا جاتا ہے۔ لیکن جیسا کہ ہم نے اس باب کی ابتدا میں بیان کیا تھا۔ علاوہ ان محلولہ مواد کے جو نظر سے پوشیدہ ندیوں میں بہے چلے جاتے ہیں۔ ندیاں ایک بہت بڑی مقدار دوسرے جامد مواد کی بھی اپنے ساتھ لے جاتی ہیں جو ان کے پانیوں میں حالت تعلیق اداقی میں ہیں اور جو نظر سے مخفی نہیں ہیں جیسے کہ مٹی کوڑا کرکٹ اور بہت سارے حیوانی و نباتی مواد جن سے ندیوں کے پانی میں گدلاپن اور کدورت پیدا ہوتی ہے۔ یہ دائمی حل و نقل مواد جامدہ کا جو سطح زمین سے سمندر کی جانب ہوتا رہتا ہے۔ باب آئندہ میں ہم اس کو تفصیل کے ساتھ لکھیں گے۔ ان مواد معلقہ میں ریت، بالو، مٹی وغیرہ بھی کثرت سے شریک ہے+

باب نہم

بارش اور ندیوں کی کاریگری

ف ۱۱۶ اگر کسی ندی یا دریا کے پانی کو جو بسبب بارش کے گدلا ہو گیا ہو کسی ظرف میں لیکر تھوڑی دیر کے لئے رکھ چھوڑا جائے تو کچھ عرصہ کے بعد دیکھا جائیگا کہ وہ پانی بہت صاف ہو گیا ہے۔ اور خاکی اجزاء کی وجہ سے جو اس میں کدورت پیدا ہوئی تھی وہ بالکل چھٹ گئی ہے کیونکہ جو اجزا پانی میں معلق تھے وہ بصورت رسوب (تلچھٹ) کے تہ نشین ہو گئے ہیں۔ اس رسوب کی کمی بیشی ندی کے پانی کی اس وقت کی حالت پر موقوف ہے جبکہ ہم نے اس کو امتحان کے لئے لیا تھا۔ اور جب یہ جملہ کدورت جو اجزاء خاکی اور ریت بالو اور کوڑا کرکٹ وغیرہ سے مشتمل ہے اور جو پانی میں مخلوط اور اس میں معلّق تھی تہ نشین ہو جائے تو پانی صاف ستھرا ہو جائیگا۔ لیکن جب تک یہ پانی بہتا تھا ان اجزاء کا تہ انداز ہونا ممکن نہیں تھا۔ ندی یا دریا کے پانی کی رفتار (سُرعت سَیر) جس قدر زیادہ ہو اُسی قدر اُس میں ایسے اجزائے معلق رکھنے کی قدرت زیادہ ہوتی ہے اور وہ اُن چیزوں کو سمندر تک بہائے جاتا ہے۔ لیکن جب یہ پانی ندی کے دہانہ کے قریب پہنچتا جائیگا اُس کی رفتار بھی دھیمی ہوتی جائیگی اور یہ مواد معلّقہ تہ نشین ہوتے جائینگے۔ اور ندی کے دہانے کے قریب ان آلائشوں کے تودے اور انبار لگ جائینگے۔ اور جو ہلکے اجزاء ہیں اُن کو پانی سمندر میں دور تک لے جائے گا جہاں وہ بتدریج پہنچ کر تہ انداز ہوتے جائیں گے۔ اس رسوب یعنے دُرد کو جو اُس برتن میں تہ نشین ہوا ہے سُکھائیں تو اس کو مثل چکنی مٹی کے پائینگے فی الحقیقت طین لازب یا گل چسپناک یعنے چکنی مٹی کا اصلی مادّہ تھا جسے بعد تغیر ہو کر

سخت ہوگیا ہے +

ف۱۷۱ یہ جامد مواد جو پانی میں معلق تھے۔ جن کے تہ نشین ہونے سے چکنی مٹی پیدا ہوتی ہے۔ زمین کی اداتی تحلیل سے پیدا ہوئے ہیں۔ جس روز پانی شدت سے برسے اس وقت راستوں اور سڑکوں کو دیکھو کہ ان پر کیا واقع ہوتا ہے۔ صفحہ زمین پر پانی ایک چادر کی طرح بہنے لگتا ہے جو بالکل مکدّر (گدلا) اور گل آلود ہے۔ ہر شخص جانتا ہے کہ اس کی کدورت مٹی اور کوڑے کی آلائش سے پیدا ہوئی ہے۔ صحرا اور جنگلوں میں بھی ہر بارش کے بعد یہی بات واقع ہوتی ہے۔ پانی زمین اور فراش کی سطح کے بعض اجزا کو دھوکر اپنے ساتھ لے جاتا ہے اور زمین کی سطح برہنہ ہوتی جاتی ہے۔ اس عمل برہنگی کو اصطلاح علم ارض میں تَعْرِیَۃ کہتے ہیں۔ اور بارش سے جو تعریہ واقع ہوتا ہے اُس کو تَعْرِیَۃ مُطَرِی کہتے ہیں۔ تعریہ کے اقسام ہیں جو اپنے موقع پر بیان کئے جائیں گے +

ف۱۸۱ زور کی بارش کے بعد سطح زمین اور فراش کے اجزاء دُھل کر ندیوں اور نالوں میں داخل ہوتے ہیں اور انہی کے ذریعہ سے رفتہ رفتہ یہ اجزا سمندر تک پہنچ جاتے ہیں۔ اگر پانی زور سے برسے تو اس کی قوت تعریہ بھی زیادہ ہوگی۔ اور ندیوں کے کنارے اور کراڑے بھی بتدریج کٹ کر پانی میں گرتے جائینگے اور بہتا ہوا پانی اُن کے اجزا کو بھی بہالے جائے گا۔ چنانچہ کناروں کا ہر جگہ دریا بُرد ہوجانا ایک معمولی امر ہے۔ بعض علماء علم ارض کا خیال ہے کہ زمانہائے قدیم میں بارش کی شدت بہ نسبت اس زمانہ کے بہت زیادہ تھی۔ اگر ہم اس رائے کو تسلیم کرلیں تو زمین کی موجودہ شکل اور سطح کا مسئلہ بہت آسانی سے حل ہوجاتا ہے کیونکہ بارش کی شدت کے ساتھ اُس کے سطح کی تراشس خراش تخریب و تحلیل و تعریہ میں بھی بہ نسبت اس زمانہ کے بے شک شدت ہوگی +

ف ۱۱۹ یہ مواد و اجزاء جو سطح زمین سے دُھل کر ندیوں اور دریاؤں میں بہے چلے جاتے ہیں مختلف اقسام پر مشتمل ہیں۔ بعض اجزا تو بہت ہی چھوٹے اور ہلکے ہیں اور بعض بڑے۔ بعض اوقات بارش و برف کے زور سے پہاڑوں سے بڑے بڑے قطعات اور ڈھیے جدا ہو کر ندیوں کی وادیوں میں گرتے ہیں۔ اور یہ حجری اجزاء ایک دوسرے کے ساتھ گھس گھسا کر بالکل گول اور گُردی ہو جاتے ہیں۔ کسی ندی کی تلی کو ملاحظہ کرنے سے یہ امر بخوبی واضح ہو جائیگا۔ ایسے اجزاء کو نخالۂ سنگ یا روڑے کہتے ہیں جس کو موٹی ریت سمجھنا چاہیئے۔ اگر گھساؤ کا عمل پتھر کے ٹکڑوں پر زیادہ نہ ہو تو صرف ان کی تیز دھار گھس کر کُند ہو جائیگی مگر اُن کے گوشے اور کونے باقی رہ جائیں گے۔ بلّور اور چقماق کے پتھر کے بہت چھوٹے ٹکڑے گھساؤ کے عمل سے مدوّر ہو جائیں گے اصطلاح میں اُس کو ریت یا بالو (رمل) کہتے ہیں۔ موٹی ریت۔ روڑوں اور بالو کی اصل بلّور کا پتھر ہے۔ اور بلّور کے پتھر کے اصلی مادّہ کو سیلیکا کہتے ہیں۔ پانی کی روانی کے وقت روڑے اور موٹی ریت پہلے تہ نشین ہوگی۔ اور باریک و مہین اجزاء دور جا کر تہ انداز ہونگے۔ امتحان کے لئے اگر ہم مٹی ریت بالو کو جس میں موٹے اور مہین اجزاء سب شامل ہوں پانی میں خوب ملا کر ایک گلاس میں ڈال دیں تو پہلے موٹی ریت تہ پر بیٹھے گی اُس کے بعد باریک ریت اور سب کے بعد مٹی کے اجزاء۔ جب یہ سب چیزیں تہ نشین ہو جائیں اور پانی سُتھرا ہو جائے تو ہم برأی العین اُن کی تہوں کو دیکھ سکیں گے یعنے موٹی ریت کی تہ سب کے نیچے اور باریک ریت اُس کے اوپر اور خالص مٹی کی تہ سب کے اوپر جمی ہوئی ہوگی کیونکہ مٹی کے اجزا سب سے زیادہ مہین ہیں +

ف ۱۲۰ اگر ندی کی تلی کا ڈھال زیادہ ہو تو اُس کے پانی میں مواد کے حمل و نقل کی قوت بھی زیادہ ہوگی۔ کوہستانی ملکوں میں بارش کا پانی موٹی اور مہین ریت کے

علاوہ پتّھر کے بڑے اور بھاری ٹکڑوں کو بھی بہا کر اپنے ساتھ لے جاتا ہے۔ سیلاب وطغیانی کے زمانہ میں پانی مسطّح زمین پر بھی زور سے بہتا ہے اور حمل ونقل کی قوّت اُس میں زیادہ ہوتی ہے۔ چنانچہ پُلوں کو اُکھاڑ کر بہالے جاتا ہے۔ کناروں اور کرڈاروں کو بھی برباد کر دیتا ہے۔ اور اگر دریا یا ندّی کے کنارہ پر کوئی آبادی ہو تو وہ بھی دریا بُرد ہو جاتی ہے اور سب پر پانی پھر جاتا ہے۔

ف ۱۲۱ کسی جامد شے کو پانی میں ڈالدیں تو اس کا وزن پانی میں گھٹ جاتا ہے۔ آزمون سے ثابت ہوا ہے کہ اس کا وزن اسکے مساوی الحجم پانی کے برابر گھٹ جائیگا یعنی اگر کسی چیز کا وزن مستوی الحجم پانی کے دو برابر ہو تو پانی میں اس کا وزن نصف رہ جائیگا۔ اور پانی کے تین برابر ہو تو بقدر ثلث کے اس کا وزن پانی میں گھٹ جائیگا۔ اور یہی وجہ ہے کہ بہتا ہوا پانی سنگین مواد کو آسانی کے ساتھ بہالے جاسکتا ہے کیونکہ ہر شے کا وزن پانی میں کم ہو جاتا ہے۔ چنانچہ باب ششم میں ہم نے بیان کیا ہے کہ مستوی الحجم جامد مواد کے وزنوں کے مقابلہ کے لئے پانی کو معیار مقرّر کیا گیا ہے۔ اور ثقل اضافی کا بھی ذکر اُسی باب میں ہوا ہے۔

ف ۱۲۲ ندّی اور دریاؤں کی کاریگری کے متعلق جس قدر اب تک بیان ہوا ہے وہ اُن کی قوّت حمّالہ کے متعلق تھا۔ یعنے اجزا جامد جو بارش یا کسی اور عامل تعریہ کے ذریعہ سے ندیوں میں داخل ہوتے تھے تو اُن کو ندّی حمل کر کے سمندر تک پہنچا دیتی تھی۔ لیکن جاننا چاہیئے کہ خود ندّیاں بھی ایک عامل تعریہ ہیں۔ اور اُن کے عمل کو **تعریہ نہری** کہتے ہیں۔ یہ امر بخوبی واضح ہے کہ بہتا ہوا پانی بذاتہ سخت پتّھر کو گھس نہیں سکتا ہے۔ لیکن اس میں جو موٹی اور مہین ریت ہے وہ جس شے کے ساتھ ملے گی اُس کو گھس کر آگے بڑھتی جائے گی۔ اس سحق وصلایہ کے عمل سے اُس ندّی کی تلی بھی محفوظ نہیں ہے۔ پہاڑوں سے اور ندّی کے کرڈاڑوں سے جو پتّھر کے بڑے ٹکڑے ٹوٹ کر ندّی میں گرے تھے۔ اُن کی نوکیں اور کنارے ابتدا میں تیز تھے

لیکن پانی کی روانی نے اُن کو بالکل گول اور بٹوں کی طرح مدوّر بنا دیا ہے۔ ایسے پتھر ندیوں کی تلی کو برماتے ہیں اور اُن میں گڑھے بناتے ہیں جن کو اصطلاح میں گودہاے آوندی یا ہاونی کہیں گے۔ ایسے گڑھے بعض وقت ایک بالشت سے آدھ گز اور ایک گز تک بھی عمیق ہوا کرتے ہیں۔ اور اکثر کوہستانی ندّیوں کی تلیوں میں نظر آتے ہیں۔ اگر دو تین ایسے پتھر کسی گڑھے میں گریں اور پانی کا زور اُن کو باہر نکال نہ سکے تو وہ پتّھر اس گڑھے کو زیادہ عمیق بنائیں گے جو بقدر ایک یا سوا گز کے گہرا ہو جائے گا۔ یہی وجہ ان گڑھوں کے پیدا ہونے کی ہے۔ اس کی تراش خراش میں باریک اور موٹی ریت بھی کمک کرتی ہے۔ اور اُن کی اندرونی سطح ایسی صاف ہو جاتی ہے کہ گویا کسی نے تراشا ہو +

ف ۱۲۳ ندیاں اپنے کناروں کو باریک اور معلّقہ اجزا کی کمک سے تراشتی رہتی ہیں۔ اور اُن کی تلیاں سنگین پتّھروں کی مدد سے گہری ہوتی جاتی ہیں۔ ہر ایک ندّی یا نالا جس کی تلی ڈھلوان ہو اپنی تلی کے گہرے کرنے اور اپنے کراڑوں کے گرانے میں مصروف ہے۔ ایک نالا جس کا عرض اور عمق ابتدا میں کم ہے بتدریج زیادہ چوڑا اور گہرا ہوتا جاتا ہے۔ یہ عمل کوہہاے آتش فشان کے حوالی وجوانب میں زیادہ وضاحت کے ساتھ نظر آتا ہے۔ کیونکہ لاوے کا مواد جو براکین سے خارج ہوا ہے اس پر تعریہ نہری کا عمل تیزی کے ساتھ واقع ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ پتھر چنداں سخت و صلد نہیں ہیں +

ف ۱۲۴ تعریہ نہری کی بہترین مثال امریکہ کے کالوراڈو میں موجود ہے۔ اُس خطہ میں ندّیاں بہت گہری وادیوں اور دروں میں سے گذرتی ہیں اور پہاڑوں کو کاٹ کر بہت ہی عمیق وادیاں بناتی ہیں۔ اور اگرچہ پانی کی گذرگاہ کا عرض زیادہ نہیں ہے مگر ان ندیوں کے کنارے دیواروں کی مانند عمودی اور عمیق ہیں۔ بعض مواقع میں یہ عمودی

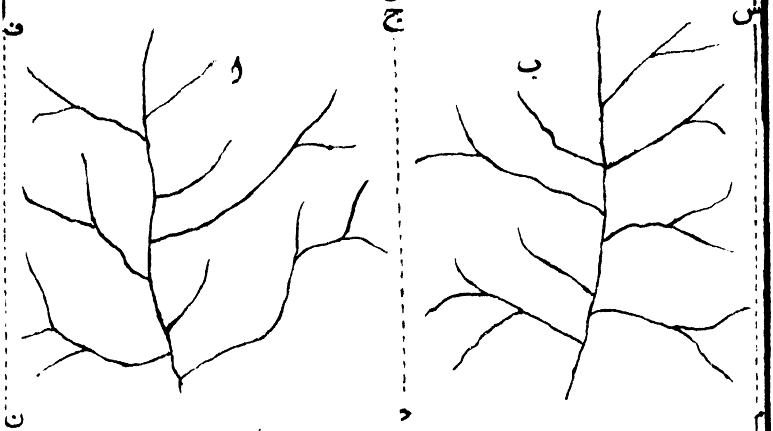
کنارے گہرائی میں ایک میل ہیں۔ اور ایسا نظر آتا ہے کہ گویا کسی نے ان کراڑوں کو ایک میل کی گہرائی تک تراشا ہوا اور ندی کو اس میں سے کاٹ کر لے گیا ہو۔ فی الحقیقت تعریۂ نہری کی مقدار کا اندازہ کالوراڈو سے بہتر کہیں کمتر نظر آئیگا۔ ان تنگ اور گہری وادیوں اور دروں کا سبب ظاہری یہ ہے کہ وہاں بارش بہت کم ہوتی ہے۔ اگر ہندوستان کی سی بارش ہوتی تو ان عمودی ڈراڑوں اور دروں کی دیواریں بھی ڈھل جاتیں اور درہ کشادہ ہوجاتا +

ف ۱۲۵ آب رواں کے تعریہ کے اثر کو سمجھنے کے لئے سہل طریقہ یہ ہے کہ جس روز پانی خوب برسا ہو سڑک کے اطراف کی نالیوں کو ختم بارش کے بعد مشاہدہ کرو جب پانی بہنے کے بعد گھٹ جائے تو زمین کی سطح تقریباً مسطح اور ہموار نظر آئے گی۔ اور اُس سطح پر ریت کے بہت مہین اجزا بچھے ہوئے دکھلائی دیں گے اور وہ ہموار سطح کتنی بھی مسطّح کیوں نہ ہو پانی اُس پر نازک رگوں کی طرح بہت آہستگی سے بہتا ہوا نظر آئیگا۔ اور جس طرف اس کو ڈھال مِل جائے اُسی طرف جاری ہو جائیگا۔ اور وُہ مہین ریت جو پانی میں معلّق ہے اُس سطح کو کاٹتے ہوئے آگے بڑھے گی۔ اور پانی جیسے جیسے زیادہ تر بہے گا وہ ریت کی گذرگاہیں بھی کشادہ ہوتی جائینگی اور چند ایسی پانی کی باریک رگوں کے ایک جا جمع ہونے سے پانی کی ایک شربان بن جائیگی جس کی روانی کی قوّت بھی زیادہ ہوگی۔ ایسی چند نالیوں کا رفتہ رفتہ ایک مجموعہ بن جائیگا۔ اور ان سب کا پانی ایک بڑی نالی میں بہنے لگے گا۔ اور زمین کی سطح کے میلان کی وجہ سے کسی نشیبی مقام پر وہ سب پانی جمع ہو جائیگا +

ف ۱۲۶ چھوٹی بڑی ندیوں اور سمندر کے کناروں پر بعینہٖ یہی حالت نظر آتی ہے۔ اگر ہم اپنے خیال کو کسی قدر وسعت دیں تو معلوم ہوگا کہ چھوٹے نالے بڑی ندیوں میں کیسے جا ملتے ہیں۔ اور اس مختصر مثال سے ہمارا تصوّر تصدیق کو پہنچیگا

کہ ندیوں کے آبگیر یعنے تگاب کس طرح پر بنتے ہیں - اور ندیوں کا حدِّ فارق الماء اور اُنکا تگاب کن چیزوں پر مبنی ہے - شکل (۱۶) سے یہ امور اچھی طرح سے ظاہر ہونگے - اس نقشہ میں حدّ فارق اور تگاب اور ندی کے شعبے اور معاونین دکھلائے گئے ہیں - اگر باب اوّل کا مضمون پیش نظر رہے تو اس کا مطلب بخوبی سمجھ میں آئیگا -

شکل (۱۶)



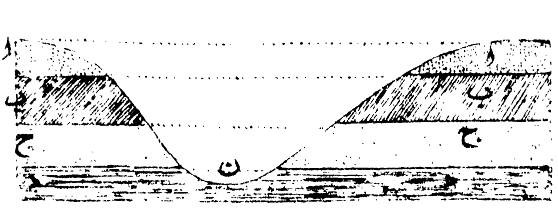
اس نقشہ میں دو ندّیاں آ و ب مع اُن کے معاونین کے دکھلائی گئی ہیں جو رگوں کی طرح نظر آتی ہیں - ان ندّیوں کے حدود فارق نقطہ دار خطوط ف ن اور س م سے ظاہر ہوتے ہیں اور خط ج د وہ حدّ فارق ہے جو ان ندیوں کے تگابوں کو ایک دوسرے سے جدا کرتی ہے - اور وہ قطعات جو خطوط منقوطہ کے درمیان واقع ہیں وہ آ و ب ندیوں کے تگاب ہیں - یعنے قطعہ ج د ن ف ا ندی کا تگاب ہے - اور قطعہ ج د س م دوسری ندّی ب کا تگاب ہے -

ف ۱۲۷ فرض کرو کہ سمندر کی تلی کسی مقام پر دفعۃً بلند ہو کر پانی کی سطح کے اوپر آجائے - بیان بالا سے مُستنبَط ہوگا کہ برسا ہوا پانی اُس سطح پر کس طرح سے رواں ہوگا - یہ تو ظاہر ہے کہ وہ برسا ہوا پانی اُس سطح پر ٹھیرنے کا نہیں - بلکہ کوئی

نشیبی موقع دیکھ کر اُس طرف کو بہنے لگے گا۔ بارش کی بُوندوں سے اُس سطح پر چھوٹے چھوٹے گڑھے بنیں گے۔ اور جب پانی رواں ہوگا تو مٹی اور ریت کے مہین اجزا کو لئے ہوئے اپنے بہاؤ کے لئے باریک رگیں بنائے گا۔ اور ان باریک نالیوں کا پانی ایک بڑی نالی میں جمع ہو کر بتدریج پستی کی جانب بہنا شروع کریگا یہاں تک کہ ان بڑی نالیوں سے ایک ندی بن جائیگی۔ کنارے اور اطراف بھی عمودی نہیں رہیں گے بلکہ کٹ کر ان کی سطح ڈھلوان ہو جائیگی اور ایسے درے اور وادیاں پیدا ہونگی جیسے ہم اس زمانہ میں دیکھتے ہیں۔ تھوڑے فکر سے معلوم ہو جائیگا کہ عالم میں اسی قسم کے ضعیف قوٰلے سے فطرت کے بڑے اور سترگ کام انجام پاتے ہیں۔ اور یہ عجیب و غریب نمائش انہی کا مظہر ہے۔ بڑی ندیوں اور دریاؤں کی ابتدا ایسی ہی چھوٹی نالیاں تھیں جو بمرور دہور اس درجۂ عظمت کو پہنچی ہیں۔ فی الحقیقت یہ مسئلہ طول زمان سے متعلق ہے۔ اور آثار عظیمہ بہت ہی ضعیف اسباب سے ظہور میں آئے ہیں لیکن شرط یہ ہے کہ ان اسباب وعلل کے عمل کرنے کے لئے کافی مدت ملے تا کہ وہ اپنا عمل جاری رکھ سکیں۔

ف ۱۲۸ جس ندی یا نالے کے درہ کو دیکھو اُن کی دونوں جانب کی زمین ایک ہی جنس کی نظر آئیگی اور اُن طبقات زمین میں مطابقت ہوگی۔ شکل (۱۷) سے

شکل (۱۷)



یہ بات سمجھ میں آئیگی۔ یہ نقشہ ن ندی کے درے کی تراش کا ہے جس کے بیچ میں سے یہ ندی گذرتی ہے۔ اس تراش میں چار قسم کے طبقات آ و ب و ج و د

اس درہ کی دونوں جانب دکھلائے گئے ہیں۔ ابتدا میں یہ طبقات باہم متصل تھے جیساکہ نقطہ دار خطوط سے ظاہر کیا گیا ہے۔ مگر بعد کو پانی کے بیچ میں بہنے سے یہ درہ پے در پے تحلیل ہوتے ہوئے اس صورت کا بن گیا ہے۔ اور دونوں طرف کے طبقات کٹ کر جدا ہوگئے ہیں۔ اور وہ ندی اُن طبقات کو دھو کر سب کے نیچے کے طبقہ تک پہنچ گئی ہے۔ اگر اُن مختلف اقسام کے پتھروں کو جو اس ندی کی تلی پر بکھرے ہوئے ہیں دقت سے دیکھا جائے تو اُن کو اُنہی طبقات اطراف کے احجار سے مرکّب پائینگے۔ وہ طبقات جن کے اجزا نرم ہیں پانی کی روانی سے زیادہ متاثر ہوتے ہیں۔ غرض یہ کہ پانی کا کیمیاوی اور ذاتی عمل اُن پر زیادہ واقع ہوا ہے*

ف ۱۲۹ جس طرف نظر اُٹھا کر دیکھو ایسے ہی اسباب وعلل کا عمل ہم پر مکشوف ہوگا۔ اور بارش اور بہتے ہوئے پانی کا اثر ہر طرف اپنا ظہور دکھلاتا جائیگا۔ سطح زمین کی صورت طبیعی جیسی ہم کو اب نظر آتی ہے پانی کے عمل کا نتیجہ ہے۔ اور بلندی پستی اور درے اور ٹیلے سب پانی کے بہنے سے پیدا ہوئے ہیں۔ لیکن دوسرے اسباب وعلل نے بھی زمین کی سطح کے تراشنے میں اس علّت معظّم کا ہات بٹایا ہے جنکا اثر اور عمل ہم ابواب آیندہ میں دکھلائینگے*

ف ۱۳۰ اگر کوئی سوال کرے کہ سال بسال جو یہ بہتا ہوا پانی زمین کی سطح کو دھوتا رہتا ہے تو یہ سب مواد ارضیہ کہاں جاتا ہے اور کیا ہوجاتا ہے۔ اس کا مختصر جواب تو ہم نے اس کے قبل لکھ دیا تھا موٹی اور مہین ریت اور بالو ندی کی تلی پر بہتے ہوئے آہستہ آہستہ آگے بڑھتی جاتی ہے اور ہلکے خاکی اجزا حالت تعلیق میں ندی کے پانی کے ساتھ بہتے ہوئے دور دراز فاصلہ پر جاکر تہ نشین ہوجاتے ہیں۔ پانی کی گذرگاہ میں اگر کوئی چیز سدّ راہ ہو تو اجزائے معلّقہ ایک حد تک تہ نشین

ہوجائینگے اور وہ بھی اس ترتیب کے ساتھ کہ موٹے اجزاء اور پتھر کے ٹکڑے پہلے ته انداز ہونگے اور اُن سے باریک اور چھوٹے اجزاء کی تہ اُس پر جمیگی۔ اور جو سب سے مہین اجزاء ہیں اُن کی تہ سب کے اوپر ہوگی۔ اور یہ صورت اکثر ندیوں کے دہانہ کے قریب واقع ہوتی ہے۔ اور اگر کسی ندی یا نالے کا گل آلود پانی کسی بڑی ندی یا دریاچہ میں داخل ہو تو چونکہ یہاں پانی کے بہاؤ میں رکاوٹ پیدا ہو جاتی ہے تو اُس کی رفتار بھی سست ہو کر تمام مواد معلّقہ اس وجہ سے تہ انداز ہونے لگینگے۔ اور جب وہ پانی اُس دریاچہ یا تالاب کی دوسری جانب سے خارج ہوگا تو بالکل صاف وشفاف ہو جائیگا۔ ملک دکن میں یہ امر روزمرہ تالابوں میں نظر آتا ہے۔ موسم برشکال میں ندیوں اور نالوں کا گل آلود پانی تالابوں میں جمع ہوتا ہے جہاں تمام معلّقہ مواد رہ جاتے ہیں اور بعد جو پانی اُن میں سے جاری ہوتا ہے وہ بالکل صاف ہے۔ یورپ میں دریاچۂ جنیوا کی بعینہٖ یہی کیفیت ہے۔ رھون ندی کا پانی الپس کے پہاڑوں سے اس بحرہ میں داخل ہوتا ہے اور اس کا گل آلود پانی جو مواد معلّقہ سے لدا ہوا ہے اُن مواد کو اس دریاچہ میں تہ انداز کر دیتا ہے اور جب دوسری طرف سے نکلتا ہے تو بہت ہی صاف اور سُتھرا ہے۔ ایسے مواد معلّقہ کو جو ایسے مانع کی وجہ سے تہ انداز ہوتے ہیں اور جو ریت اور مٹّی سے مرکّب ہیں اصطلاح علم ارض میں غریلی کہتے ہیں اور دکن میں اس کو گاڑ کی مٹی کہتے ہیں۔ ایسے مواد کے سال بسال جمع ہونے سے تالاب یا دریاچہ کا عمق گھٹتا جاتا ہے یہاں تک کہ بعض جگہ اُس دریاچہ کا وجود ہی باقی نہیں رہتا ہے اور وہ ندی یا نالا اُس خشک سطح کے بیچ میں سے مثل ایک معمولی ندی کے بہہ کر رواں ہو جاتا ہے ✦

(۱۳۱) بعض ندیاں اپنی معلّقہ آلایشوں کو اپنی اطراف کی زمینوں پر چھوڑ

جاتی ہیں۔ یعنے سیلاب وطغیانی کے زمانہ میں اُن کا پانی دونوں کناروں سے اُبھرکر اطراف کی مسطح زمینوں پر پھیل جاتا ہے اور وہ مواد اُن زمینوں پر ایک تہ کی مانند تہ انداز ہو جاتا ہے۔ مصر میں دریائے نیل اور عراق میں فرات و دجلہ اور بنگالہ میں دریائے گنگ کا بھی حال ہے۔ طغیانی کے وقت اس قدر پانی چڑھتا ہے کہ رودخانہ اُس کے بہالے جانے کے لئے کافی نہیں ہے اور دونوں طرف سے اُبل جاتا ہے۔ اور چونکہ دونوں جانب کی زمین نہایت مسطح ہے اس لئے پانی کی رفتار بھی سُست ہو جاتی ہے جس سے مواد معلقہ کو تہ نشین ہو جانے کے لئے عمدہ موقع ملتا ہے۔ اور یہ مواد چکنی مٹی کی نازک تہ کی طرح اُس زمین پر جم جاتا ہے۔ پانی خشک ہو جانے کے بعد اس زمین پر زراعت کی جاتی ہے اور یہ مٹی بہت ہی حاصل خیز ہوتی ہے کیونکہ کھاد کے تمام طاقت دار اجزاء اس میں موجود رہتے ہیں۔ چنانچہ مصر اور عراق کی غریلی زمینیں حاصل خیزی میں مشہور ہیں +

دفعہ ۱۳۲ باب اوّل کے ابتدا میں ہم نے لکھا ہے کہ ندّی کے دہانہ کے قریب سمندر کا پانی ندی کے پانی کے بہنے کا مانع ہوتا ہے اور چونکہ دہانہ کے قریب ندی کی تلی میں ڈھال بھی کم ہے اور دوسری طرف سے سمندر کا پانی ندّی کے پانی کو تیزی کے ساتھ بہنے نہیں دیتا ہے اس لئے وہ تمام مواد وہاں تہ نشین ہو جاتے ہیں اور وہاں بھی غریلی زمین پیدا ہو جاتی ہے مگر یہ لازم ہے کہ دہانہ کے قریب سمندر میں تلاطم و تموّج زیادہ نہ ہو۔ اور یہ غریلی زمین دہانہ کے قریب کی اکثر مثلثی شکل ہوتی ہے۔ علمائے علم جغرافیہ اس غریلی مثلث کو جو دہانہ کے قریب پیدا ہوتی ہے ڈلٹا کہتے ہیں کیونکہ اس کی شکل یونانی حرف دال (ڈلٹا) کے مشابہ ہے۔ اس مثلث کا قاعدہ سمندر کی جانب ہے اور اُس کی ساقین ندّی کے دو شعبوں یا

شاخوں سے مرکّب ہیں جو اس قطعۂ زمین کے دونوں جانب بہتی ہیں - اور راس

شکل ۱۸

اس مثلث کا شبع کی طرف ہے جیسا کہ شکل (۱۸) سے ظاہر ہوگا جو دریائے نیل کا ڈلٹا ہے۔ لیکن آجکل لفظ ڈلٹا ندیوں کی غریلی اراضی کے لئے مخصوص نہیں ہے بلکہ ہر ایسی زمین کے لئے مستعمل ہے جو اجزاء رمل وطین لازب (چکنی مٹی) کے تراکم سے بنی ہوئی ہو - البتہ اُس کے اقسام کے دکھلانے کے لئے کسی صفت سے اُس کو موصوف کرتے ہیں۔ مثلاً غریل نہری یا غریل غدیری - اجزاء معلقہ مثل چکنی مٹی اور ریت کے جو آب روان کے ساتھ مخلوط ہیں کسی دریاچہ میں جس میں تلاطم نہ ہو اور اس کی تلی بھی فی الجملہ ہموار ہو متوازی طبقات کی طرح تہ بہ تہ تہ نشین ہوتے جائیں گے - اور اس ڈلٹا کی زمین بے شک مطبّق ہوگی - لیکن ندیوں میں ایک اور بات بھی قابل ذکر ہے - یعنے ندی کے شعبہ اور معاونین اس کے نکاب میں ملاقی ہو کر ایک بڑی ندی بناتے ہیں مگر جب وہ ندی سمندر کے قریب پہنچتی ہے تو دہانہ میں معاملہ بعکس نظر آتا ہے اور یہاں وہ ندی متعدد شاخوں میں منشعب ہو جاتی ہے اور اُس کا پانی اس طرح پر سمندر میں داخل ہوتا ہے - (ملاحظہ ہوں اشکال ۱۵ و ۱۷)+

۱۳۴ جن ندیوں کی تلی کا ڈھال زیادہ ہوتا ہے اُن میں ڈلٹا کمتر بنتا ہے اسی طرح سے جن سمندروں میں جزر و مد سے شدید تلاطم ہوتا ہے وہاں بھی ڈلٹا کا بننا

محال ہوتا ہے۔ باب ہشتم میں ہم نے بیان کیا تھا کہ ٹیمز کتنا مواد محلولہ سمندر تک بہا لے جاتی ہے۔ مگر اس کا مواد معلّقہ بھی کچھ کم نہیں ہے۔ چنانچہ حساب کیا گیا ہے کہ دریائے ٹیمز کے مواد معلّقہ جو بہہ کر سمندر تک جاتے ہیں سال بھر میں (۱۲۴۳۹۴) ٹن ہوتے ہیں۔ اور اگر مواد محلول کو بھی اس پر اضافہ کیا جائے جس کا ذکر باب ہشتم میں ہوا ہے۔ یعنے (۵۴۸٬۲۳۰) ٹن۔ تو ان دونوں مقداروں کا مجموعہ (۶۷۳۶۲۰) ٹن ہوگا۔ علاوہ اس مقدار کثیر کے خود ندی کی تلی کے مواد بھی کثیر مقدار میں دمبدم آگے بڑھے چلے جاتے ہیں۔ مثل ریت بالو وغیرہ کے۔ اور حساب سے دریافت ہوا ہے کہ ان کی مقدار سالانہ (۹۳۳۳۲) ٹن ہے۔ اب اگر اٹھائیس من پختہ یعنے ایک ٹن کی جسامت پندرہ مکعب فٹ ہو اور اس سے ایک مینار بنایا جائے جس کی بنیاد کا عرض و طول ہر طرف سے دو سو فٹ ہو اور اس مینار کی بلندی بھی سو فٹ ہو تو ایسے چودہ مکعب مینار تیار ہو سکیں گے اگرچہ یہ مقدار نظر میں بہت زیادہ معلوم ہوتی ہے۔ لیکن اندازہ کیا گیا ہے کہ اگر اس حساب سے ٹیمز کے تگاب کا مواد آٹھ سو برس تک برابر منتقل ہوتا رہے تو اس کی سطح فقط بقدر ایک انچ کے اس مدت میں بطور اوسط پست ہوگی ۔

ف ۱۳۴ امریکا میں دریاے مسی سپی کی اور جرمنی میں دریاے رین کی اور دوسرے ممالک میں بھی دریاؤں اور ندیوں کی اسی طرح کی تحقیقات کی جارہی ہیں۔ ہندوستان میں گنگا کے متعلق بھی مواد محلولہ اور معلّقہ کے مقدار کی تحقیقات جاری ہے مگر اس وقت تک صرف اسی قدر معلوم ہوا ہے کہ ہر پانچ سو من پانی میں ایک من مواد معلّقہ ہے اور ہر سالہ بقدر تیس کروڑ پختہ من کے فقط مواد معلّقہ اس دریا سے سمندر تک بہا چلا جاتا ہے مگر مواد محلولہ کی تحقیقات کا نتیجہ اب تک معلوم نہیں ہوا ہے۔ اس باب کے پڑھنے سے معلوم ہوا کہ بارش اور ندیوں کی کاریگری اور

ان کا عمل کیا اور کس قدر ہے۔ اب باب آیندہ میں ہم دوسرے اسباب بھی بتلائینگے جو سطح زمین پر تراش وخراش میں مصروف ہیں +

باب دہم

(تخ اور اس کی کاریگری)

ف ۱۳۵ باب گذشتہ میں جو ہم نے بارش اور ندیوں کے عمل کو دکھلایا اُس سے یہ نہ خیال کیا جائے کہ تعریہ کا عمل فقط انہی دو عاملوں پر منحصر ہے۔ تعریہ نہری وطری کا عمل اُس وقت اَور بھی شدت سے واقع ہوگا اگر ہوا کی سردی پانی کے درجۂ انجماد تک پہنچے۔ کیونکہ تعریہ اور برودت شدید کے متفقہ عمل سے پہاڑ، پتھر، عمارات عالیہ سب تباہ وخراب ہوتی رہتی ہیں۔ اگر سالہا سال بھی پہاڑوں اور پتھروں پر پانی برستا رہے تو اُن کو تباہ نہیں کرسکتا ہے۔ لیکن اگر تھوڑا سا پانی اُن کے منافذ ومسامات میں نفوذ کر جائے تو بڑی آہستگی سے اُن پر عمل کرنے لگتا ہے اور اگر اُن احجار کے طبقات اور عمارات کے مصالح میں بعض ایسے اجزاء بھی ہوں جن کو پانی حل کرسکتا ہے تو بیشک پانی کا اثر اُن پر زیادہ تر ہوگا۔ اور اگر اُن احجار اور عمارات کی بیرونی سطح کی مسامات میں پانی سرایت کرے اور اُس وقت شدت کی سردی بھی ہو جس سے پانی جم جائے تو بغیر کسی مادہ کی تحلیل کے اُن پتھروں کی بیرونی سطح پر سے بہت نازک پرتیں پتھر کی جدا ہوتی اور گرتی جائینگی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جو پانی اُن منافذ میں موجود ہے جمنے سے منسبط ہوگا یعنے پھولے گا جیسا کہ آگے بیان ہوچکا ہے اور اس انبساط

کی وجہ سے پتّھر کے اجزاء کو متلاشی کر دیگا اور وہ پرت پرت ہو کر گرتے جائینگے - پتّھر کتنا ہی سخت کیوں نہ ہو اس اثر سے محفوظ نہیں رہ سکتا ہے - سرد ملکوں میں یہ بات اچھی طرح سے نظر آتی ہے اور عمارتوں کے باہر کا چُونا اور پتّھر اور پہاڑوں کے احجار تماماً اُن کے مسامات میں پانی کے جم جانے سے خراب و خستہ ہو جاتے ہیں - پھر ان مواد پر دوسرے عوامل تعریہ اپنا عمل شروع کر دیتے ہیں - اور بارش اور ندیاں ان مواد کو بہا کر سمندر تک لے جاتی ہیں ؛

ف ۱۳۶ باب چہارم میں ہم نے بیان کیا تھا کہ برودت کی وجہ سے پانی بھی مثل دوسری اشیاء کے منقبض ہوتا ہے یعنے سمٹتا ہے - لیکن جب اُس کی سردی سنٹی گریڈ یعنے سو درجہ والے مقیاس الحرارت کے چوتھے درجہ کو پہنچتی ہے تو اس کے بعد جس قدر سردی زیادہ ہوتی جائیگی پانی پھولتا جائیگا - اور یہ عمل پانی کا قاعدہ کُلّیہ کے خلاف واقع ہوتا ہے - اور جب سردی صفر درجہ تک پہنچ جائیگی تو پانی پھول کر جم جائیگا اور یخ بن جائیگا اور پانی کی سطح پر تیرنے لگیگا - کیونکہ یخ پانی سے ہلکا ہوتا ہے اور پانی اور یخ کے مستوی الحجم مقداروں کے وزن کا بیان اُسی باب میں درج ہے - پانی کو سرد کرنے سے اُس کا حجم گھٹتا جاتا ہے - یہاں تک کہ سنٹی گریڈ تھرمومیٹر کے چوتھے درجہ تک پہنچے اور یہ پانی کے منتہائے انقباض کا نقطہ ہے جس کو **نقطۂ منتہائے انقباض آب** کہتے ہیں - اب اگر اُس کی حرارت ایک درجہ اور گھٹا دی جائے تو پانی پھولنے لگتا ہے یہاں تک کہ جم جاتا ہے - سرد ملکوں میں پانی کے وسیع قطعات اور منطقۂ برف کے سمندروں اور ندیوں کے دیکھنے سے عجیب کیفیت نظر آتی ہے پانی کی اوپر کی سطح تو بالکل جمی ہوئی ہے مگر اُس کے نیچے کا پانی بہت سرد مگر سیّال ہے - اس کی وجہ یہ ہے کہ اوپر کا پانی سرد ہو کر بوجہ سنگینی نیچے بیٹھ جاتا ہے اور گرم پانی نیچے سے بہ سبب سُبکی کے

اُوپر آتا ہے اور یہ عمل جاری رہتا ہے یہاں تک کہ تمام پانی (۴ درجہ) سنٹی گریڈ تک سرد ہو جاتا ہے۔ اب اس کے اوپر کی سطح سردی کی شدّت سے جم جاتی ہے اور یخ کا ایک تختہ بن جاتی ہے۔ اور جیسی جیسی سردی زیادہ ہوتی جائیگی اس یخ کے تختہ کی ضخامت بھی بڑھتی جائیگی مگر کل پانی سمندر یا تالاب کا بالکل نہیں جمیگا۔ کیونکہ اس صورت میں دریائی اور پانی کے جانوروں کی زندگی محال ہو جائیگی۔ جاڑوں میں کنوؤں کا پانی جو صبح کے وقت گرم رہتا ہے اُس کی وجہ یہی ہے کہ اوپر کا سرد پانی سنگین ہو کر نیچے اُتر جاتا ہے اور نیچے کا گرم پانی اوپر کو آتا ہے ۔

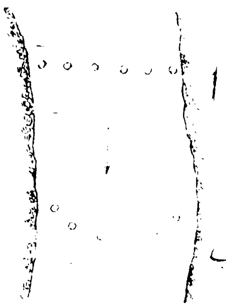
۱۳۷ اگر برف شدّت سے بھی برسے تو عمل تعریہ کو اُس سے کوئی مدد نہیں ملتی ہے۔ مگر جس وقت وہ برف پگھلتی ہے تو دفعتہً ندیوں میں طغیانی اور سیلاب واقع ہوتا ہے جس سے اکثر اوقات اطراف کے دیہات اور آبادیاں بہہ کر خراب و خستہ ہو جاتی ہیں۔ فی الحقیقت جو برف زمین پر برستی ہے ایک حد تک زمین کی سطح کو بربادی سے محفوظ رکھتی ہے۔ لیکن برفستانی ملکوں میں مثل الپس اور ہمالیہ کے نتیجہ معکوس ہے۔ بیشتر حصہ اُس برف کا جو خط برف کے اوپر برستا ہے (جیسا کہ ہم نے باب چہارم میں لکھا ہے) تمام سال منجمد رہتا ہے پس اس سے لازم آئے گا کہ ہر برف باراں کے بعد اُس کی مقدار اور اس کا ارتفاع بڑھتا جائے۔ مگر ایسا نہیں ہوتا ہے۔ برف اور یخ کی سطح پر سے بھی تبخیر اُسی طرح سے واقع ہوتی ہے جس طرح پانی پر سے ہوتی ہے البتہ برف اور یخ پر سے تبخیر آہستہ ہوتی ہے اور دخل و خرچ برف باراں اور تبخیر کا برابر نہیں - ہرچند آفتاب کی حرارت سے کسی قدر برف پگھل بھی جائے وہ پگھلے ہوئے برف کا پانی برف کے خُلَل میں اُتر جاتا ہے اور اطراف کی شدید سردی سے جم کر یخ بن جاتا

ہے۔کبھی برف کا ایک بڑا ڈھیر پہاڑ کے اوپر سے دفعۃً بڑی سرعت کے ساتھ اُس کے دامن یا وادی میں اُتر آتا ہے۔ برف کے ایسے ڈھیروں کو اصطلاح میں جرف الثلج کہیں گے۔ اور کبھی ایسا ہوتا ہے کہ برف کے بڑے تودے اور ڈھیر بھیچ جانے سے بہت ہی آہستگی کے ساتھ پہاڑوں کے اوپر سے اُن کے دامن کی وادیوں میں نزول کرتے ہیں۔ یہ برف کے تودے سفید اور غیر شفاف نہیں ہیں بلکہ بھیچ کر برف بالکل یخ بن گئی ہے۔ جیسا کہ ہم نے باب چہارم میں بیان کیا ہے کہ برف کی سفیدی ہوا کے محصور ہو جانے سے ہے جو اس کے خلل و منافذ میں آگئی ہے ورنہ خود برف بھی یخ کی طرح شفاف ہے۔ اگر تھوڑی برف کو مٹھی میں لیکر خوب بھیچیں تو اُس کی محصورہ ہوا فی الجملہ خارج ہو جائیگی۔ اور اُس کے متخلل اجزا کسی قدر متصل بہم ہو جائیں گے اور یہ برف یخ کا گیند بن جائیگی۔ اگر کسی آلہ یا مشین کے ذریعہ سے برف کو خوب بھیچیں تو تمام یخ بن جائیگی۔ برف کے ملکوں میں جاڑوں میں لڑکے برف کو اسی طرح بھیچ کر اُس کی گیند بناتے ہیں اور باہم کھیلتے ہیں۔ برف کے پہاڑوں پر برف کے تحتانی طبقات اوپر کی برف کے فشار سے بالکل یخ بن جاتے ہیں۔ اور چونکہ زمین کی سطح ہمیشہ مسطح اور ہموار نہیں ہے۔ خصوصاً پہاڑوں میں نشیب و فراز زیادہ ہوتا ہے۔ اس لئے جاذبہ زمین اُس یخ کو نیچے کی طرف کھینچ لاتی ہے اور وہ یخ بلند مقامات سے پست اور نشیبی مواقع میں اُتر آتا ہے اور اگر دن کو آفتاب کی حرارت سے کسی قدر پگھل جائے تو رات کو وہ پگھلا ہوا یخ دوبارہ جم جاتا ہے ان طبیعی طریقوں سے جو پانی ہلکے اور متخلخل برف کی صورت میں پہاڑوں پر برستا ہے یخ بن جاتا ہے اور نیچے کی وادیوں اور دروں میں اُتر آتا ہے۔ اس قسم کے برف یا یخ رواں کو اصطلاح میں سیل یخ کہتے ہیں +

ف ۱۳۸ ہم نے برف یا یخ رواں کو سیل یخ تو کہا لیکن اس بات کا سمجھنا کسی قدر

مشکل ہے کہ یخ جیسی سخت اور منجمد شے ایک سیّال چیز کی طرح کیونکر حرکت کرتی ہے۔ لیکن اس سیل یخ کی حرکت اور اس کا آگے بڑھنا ایک واقعی امر ہے۔ اس کی حرکت کو دکھلانے کے لئے لکڑی کے چند ٹکڑے لیکر اُس سیل یخ کی سطح پر ایک خط مستقیم میں چبھو دیتے ہیں۔ اور اُس کے کنارہ پر کوئی نشان لگا دیتے ہیں۔ اگر ایک ہفتہ بعد ہم پھر اس مقام کو معائنہ کریں تو دیکھیں گے کہ وہ لکڑیاں اپنی جگہ سے آگے کو بڑھی ہیں جیسا کہ شکل (١٩) سے ظاہر ہوتا ہے۔ تو معلوم ہوا کہ وہ یخ بجنسہ آگے بڑھا ہے۔ لیکن اس مثال سے ایک اور بات بھی معلوم ہو گی یعنے یخ کی حرکت کے وقت وہ لکڑی کے ٹکڑے ایک خط مستقیم میں آگے نہیں بڑھے ہیں بلکہ اُن کے باہمی مواقع میں فرق آگیا ہے۔ اور

شکل ١٩



ہم نے جیسا ابتدا میں اُن کو ایک خط مستقیم میں چبھویا تھا اب وہ بمقام ا ب حالت قوسی میں نظر آئینگے۔ یعنی وسطی ٹکڑے کسی قدر آگے کو بڑھے ہوئے پائے جائینگے اور اطراف کے ٹکڑے کسی قدر پیچھے ہٹے ہوئے ہونگے۔ یعنی اطراف کے ٹکڑے نسبتاً کمتر آگے بڑھے ہیں۔ لکڑی کے ٹکڑوں کا آگے بڑھنا سیل یخ کی حرکت کا نتیجہ ہے۔ اور بیچ کی لکڑیوں کا آگے بڑھنا اور اطراف کا پیچھے رہ جاتا اس کی دلیل ہے کہ یخ کی ندی بھی اسی طرح سے آگے بڑھی ہے۔ پانی کی ندیوں میں بھی بعینہ یہی کیفیت ہے۔ سیلاب کے وقت ہم دیکھتے ہیں کہ ہلکی چیزیں ندی کے منجدھار میں نیز تر بہتی ہیں اور جو اشیاء کنارے کے قریب ہیں اُن کی رفتار سست تر ہے۔ ندی کے پانی کے وسط میں تیز بہنے کی وجہ یہ ہے کہ کوئی چیز اسکی مانع نہیں ہے بخلاف اطراف کے پانی کے جو کناروں سے رگڑ کھاتا ہے اور

اُس کی رفتار سُست ہو جاتی ہے سیل تخ میں بھی وہ حصہ جو کنارہ کو رگڑتا جاتا ہے سُست تر چلتا ہے بہ نسبت بیچ کے۔ مگر ندی میں اور سیل تخ میں ایک بڑا فرق یہ ہے کہ پانی میں ثقیل اور سنگین اشیاء پانی کے نیچے اور ندی کی تلی پر آہستہ آہستہ آگے بڑھتے ہیں اور ہلکی چیزیں پانی کے اوپر تیرتی جاتی ہیں بخلاف سیل تخ کے جس میں ثقیل چیزیں تخ کے اوپر رہتی ہیں۔ سیل تخ کی رفتار تو ویسی ہی ہے جیسے ندیوں کی لیکن فرق اتنا ہے کہ ندیوں کا پانی ایک ثانیہ میں کئی فٹ آگے بڑھتا ہے اور سیل تخ ایک دن میں چند انچ یا چند فٹ سے زیادہ حرکت نہیں کرتی ہے اگر سیل تخ کسی تنگ وادی میں داخل ہو تو اس کی وسعت تو گھٹ جائیگی مگر رفتار تیز تر ہو جائیگی۔ اور اگر اُس کی گذرگاہ وسیع ہو تو تخ بھی پھیل جائیگا اور اُس کی رفتار سُست ہو جائیگی۔ ان دونوں میں فرق فقط رفتار کا ہے +

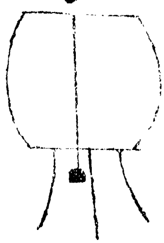
ف ۱۳۹ ایک مدت تک علمائے جغرافیہ کا عقیدہ یہ تھا کہ تخ مثل خمیر کے ہے کہ اثناء حرکت میں کبھی پھیلتا ہے اور کبھی سمٹتا ہے۔ اور اُس کے اجزاء ہمیشہ پیوستہ اور متصل ہیں۔ لیکن تحقیقات جدیدہ سے ثابت ہوا ہے کہ تخ بالکل ہشاش ہے یعنے مارنے سے چُورا ہو جاتا ہے اور اُس میں مطلق تمدّد نہیں ہے یعنی اس کو خم نہیں کرسکتے اور خم کرنا چاہیں تو چُور چُور ہو جائیگا۔ ہم نے تھوڑی دیر آگے بیان کیا تھا کہ لڑکے برف کا گیند بنا کر اس سے کھیلتے ہیں اور بھیچنے سے اُسکے اجزاء پیوستہ ہو جاتے ہیں اور وہ سخت ہو جاتی ہے۔ اگر برف کسی قدر پگھلنے لگیگی اُس سے جو گیند بنے گا وہ زیادہ سخت اور ٹھوس ہوگا۔ فی الحقیقت برف بہت ہی چھوٹے اور مہین تخ کے بلّوروں کا مجموعہ ہے جو بھیچنے سے سخت ہو جاتے ہیں اور ہوائے محصورہ اس میں سے خارج ہو جاتی ہے اور اُس کے اجزاء کے درمیان کا تخلخل دور ہو جاتا ہے اور اجزاء باہم پیوستہ ہو جاتے ہیں۔

لیکن ان اجزاء کے وصل ہو جانے کا سبب کیا ہے۔ اس بات کو آزمون سے ظاہر کر سکتے ہیں۔ اگر ہم یخ کی دو مسطح تختیوں کو باہم ملا کر دبائیں تو وہ باہم وصل ہو جائینگے۔ یعنی دباؤ سے ان دونوں تختیوں کی سطح کسی قدر پگھلیگی۔ اور سردی کی شدت سے پھر جم جائیگی اور دونوں تختیاں مل کر ایک جسم ہو جائینگی۔ اس وصل ہونے کی خاصیت کو خاصیت تقرس تیخ کہتے ہیں اور اسی خاصیت کا نتیجہ ہے کہ متسلسل یعنی پگھلی برف جمنے سے یخ بن جاتی ہے۔ اور مخصوصاً سیل یخ میں نیچے کی برف اوپر کی برف کے وزن سے دب کر اس خاصیت کی وجہ سے یخ بن جاتی ہے۔ اگر یخ کے چند ٹکڑے ایک دوسرے پر رکھ کر دبائے جائیں تو سب وصل ہو جائینگے۔ کیونکہ دباؤ سے کسی قدر حرارت پیدا ہو گی جس سے متصلہ سطحیں پگھلکر وصل ہو جائینگی ✦

ف ۱۴۰ اگر یخ کے ایک بڑے ٹکڑے کو لیکر ایک چھوٹی تپائی پر رکھ دیں۔ اور ایک فولاد یا لوہے کے تار کو لیکر اُس کے دونوں سروں سے دو وزن لٹکا دیں اور تار کو یخ کے ٹکڑے پر ایسا رکھیں جیسا کہ شکل (۲۰) میں دکھلایا گیا ہے۔ اب ان وزنوں کی سنگینی سے وہ تار یخ کے جسم میں اُترتا جائیگا۔ اور یخ کو کاٹتا جائیگا۔ مگر جوں ہی وہ تار نیچے اُترتا جائیگا خاصیت تقرس کی وجہ سے اُس یخ کی کٹی ہوئی سطحیں پھر جُڑتی جائینگی یہانتک کہ وہ تار یخ کو کاٹ کر نیچے کی طرف سے نکل جائیگا اور یخ اپنی شکل اصلی پر ہی قائم رہیگا اور کسی قسم کی درز اس میں نظر نہیں آئیگی جس سے ظاہر ہو کہ اس میں سے تار گذرا ہے۔ فطرت میں بھی بعینہ یہی عمل نظر آتا ہے یعنے سیل یخ کی راہ میں جب کوئی مانع پیدا ہو جائے تو وہ ٹوٹ جائیگا کیونکہ اس میں تلزج مطلق نہیں۔ اور چونکہ پیچھے سے تمام جسم یخ کا دباؤ بر قرار ہے تو اُس شکست کے مقام میں خاصیت تقرس سے وصل ہو جائیگا۔ اور

یخ میں کوئی شگاف نظر نہیں آئیگا - اور سیل یخ آپ اپنی تلی کو ہموار کرتی چلی جاتی ہے اور یہ تلزز کی وجہ سے نہیں ہے بلکہ خاصیت تقرس کا نتیجہ ہے ٭

شکل ۲۰

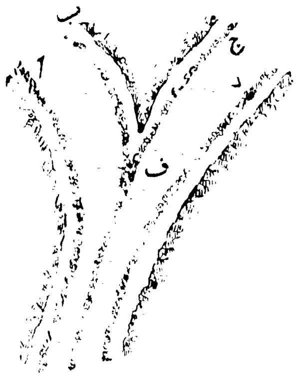


(۳) جب سیل یخ کسی سطح مائل پر اوپر سے ڈھلکتے ہوئے نیچے اتر آئے تو تمام مواد حجری جو اُس کے اطراف و جوانب سے گر کر اس کی سطح پر جمع ہوئے ہیں سب کو وہ اپنی پشت پر لادے ہوئے بہہ بہہ نیچے اُترتی آئیگی - اور پتھر کے چھوٹے بڑے ٹکڑوں کو بھی جو کناروں سے ٹوٹ کر اس پر گرے ہیں اُن کو بھی ساتھ لیتی آئیگی - اس طرح سے سیل یخ کی دونوں جانب حجری مواد اور دوسری آلایشوں کی ایک قطار جمع ہوگی - بعض پتھر کے ٹکڑے جو اس پر گرتے ہیں صدہا من کے ہوتے ہیں - ان پتھروں کی قطاروں کو اصطلاح جیالوجی میں رجمہ کہتے ہیں - ان رجموں کی کئی قسمیں ہیں - سیل یخ کے اطراف کے رجمہ کو رجمۂ طرفی کہینگے - سیل یخ آگے بڑھتے ہوئے اس رجمی مواد کو بھی ہمراہ لئے جائیگی یہاں تک کہ سیل یخ کا خاتمہ ہوجائے یعنے وہ خط برف تک پہنچ جاوے کیونکہ اُس کے نیچے پھر سیل یخ کا وجود محال ہے اور تمام یخ وہاں پگھل کر پانی ہوجاتا ہے - اور وہاں اس رجمی مواد کا ایک بڑا انبار لگ جاتا ہے اور اس مواد مختلف کے انبار کو رجمۂ منتہائی کہتے ہیں - لیکن جب دو سیل یخ مثل دو ندیوں کے مل جائیں تو اُن کے طرفی رجموں کی بیرونی قطاریں اس بڑی سیل کی رجمۂ طرفی بن جائیں گی جیسا کہ شکل (۲۱) سے ظاہر ہوتا ہے - اور جہاں اندرونی رشتے باہم ملاقی ہوں اُن سے رجمۂ وسطی بنے گا - مثلاً آ و ب ایک سیل یخ کے رجمہائے طرفی ہیں - اور ج و د دوسری سیل کے - ان دونوں سیلوں کے ملتقا یعنی نقطۂ ق پر ج و ب رجمے شامل

ہوکر رجمہ وسطی بن جائینگے - برفستانی ملکوں میں متعدد سیل یخ باہم مل جاتی ہیں اور
اُن کی سطح تماماً رجمی مواد سے پٹ جاتی ہے
اور چھوٹے بڑے پتھر کے ٹکڑے سیل یخ کی
سطح پر فرش رہتے ہیں ٭

ف ۱۴۲ اس کے قبل بیان ہوا ہے
کہ سیل یخ اور ندی حمل ونقل مواد میں
مشابہ ہیں - اور سیل یخ بھی عاملان تعریہ
میں سے ایک عامل ہے - سیل یخ جب
ایسے موقع پر پہنچے کہ اُس کی گذرگاہ میں
خم ہو - یا جب وہ دفعتہً ایک عمیق ڈھلوان
مقام پر پہنچے تو ٹوٹ کر اُس میں بڑے بڑے درز و شگاف پیدا ہو جاتے ہیں -
جن کی کشادگی بعض جگہ صدہا گز ہے - ایسی شگافوں کو ہم نے رسلع سے موسوم
کیا ہے - کبھی ایسا ہوتا ہے کہ پتھر کے بڑے بڑے ٹکڑے ایسے رسلعوں میں
یعنے شگافوں میں گر کر سیل کی تلی تک پہنچ جاتے ہیں اور وہاں برف اور یخ
کے اندر جم جاتے ہیں - اور جب سیل یخ بڑھتی ہوئی نشیب کی طرف اُتر آتی
ہے اور یہ پتھر یخ کے وزن کی وجہ سے جو اُن پر ہے سیل یخ کی تلی کو اثنائے
حرکت میں گھسنے جاتے ہیں - اور ان پتھروں کی نیچے کی سطح بھی گھستی جاتی ہے -
اس حالت میں جب وہ رجمۂ منتہائی تک پہنچتے ہیں تو تمام یخ پگھل جاتی ہے اور
یہ پتھر بھی رجمہ منتہائی میں مل جاتے ہیں - ان پتھروں اور چھوٹی سلوں کی سطح
پر سیدھے خطوط اور لکیریں نظر آئینگی جو سیل یخ کی تلی پر گھسے جانے سے اُن
پر نمودار ہوئی ہیں ٭

شکل ۲۱



رجمہائے طرفی و وسطی

ف ۱۴۳ پتھر کے چھوٹے اجزاء اپنی گھساؤ کی وجہ سے تماماً ریت اور بالو بن جائینگے - اور جب تخ پگھل جائیگی تو پانی میں شریک ہو کر یہ آگے کو بڑھیں گے - چنانچہ سیل تخ کے نیچے سے اکثر گل آلود پانی جو جاری ہوتا ہے اسی وجہ سے ہے - سبب اس کا یہ ہے کہ اوپر کے تخ کے دباؤ سے نیچے کا تخ پگھل جاتا ہے اور وہ پانی بہنے لگتا ہے جس میں تمام حجری اور ارضی مواد شریک ہیں گنگا کا پانی بھی جو ابتدا میں سیل تخ کے نیچے سے نکل کر بہتا ہے بہت ہی گل آلود ہے - بہر حال سیل تخ میں پتھر کے بڑے ٹکڑے اس کی تلی کو گھری کرتے ہیں - اور چھوٹے اور مہین اجزاء اُن کی سطحوں کو گھس کر صیقل کرتے ہیں ؂

ف ۱۴۴ ملخّص مطلب یہ ہے کہ مخروطی پہاڑ اور اُن کے قلّے جو نوکدار ہیں سیل تخ ان سب کو کُند اور گول بنا دیتی ہے - اور اُن کے گوشے سب مُحدّب ہو جاتے ہیں - برفستانی مُلکوں میں ایسی نمایشیں اکثر نظر آتی ہیں جن کو ہم نے ظہر الغنم سے موسوم کیا ہے یعنی بھیڑ کی پیٹھ کے مانند - کیونکہ اس سے یہ نمایش بہت ہی مشابہ ہے - قدیم سیل تخ کا وجود اس کے عمل سے بھی دریافت ہو سکتا ہے - یعنے اگر سیل تخ اس وقت کہیں موجود بھی نہ ہو مگر زمانہ سابقہ میں موجود تھی تو تعریہ کی وجہ سے جو وہاں واقعہ ہوا ہے اُس کے وقوع کی حقیقت معلوم کی جا سکتی ہے ؂

ف ۱۴۵ قبل ازیں ہم نے بیان کیا ہے کہ جس قدر شمال کی جانب بڑھتے جائیے خط برف زمین کی سطح سے قریب تر ہوتا جاتا ہے - اور ممالک قطبی میں تو بالکل زمین کے برابر ہے - اور سمندروں کا پانی تو بالکل جما ہوا ہوگا - یہ فرش تخ جب سمندر کے کنارہ پر پہنچتا ہے تو اکثر ٹوٹ کر تخ کے بڑے ٹکڑے سمندر کی سطح پر تیرنے لگتے ہیں - ایسے تخ کے پہاڑوں کو اصطلاح میں کوہ تخ

بہتے ہیں۔ ایسے کوہِ یخ بحر شمالی سے اکثر تیرتے ہوئے بحر اٹلانٹیک تک پہنچتے ہیں ۔ اور چونکہ اس سمندر میں تبخیر زیادہ ہوتی ہے تو وہ بخارات ان یخ کے پہاڑوں کی قربت کی وجہ سے سرد ہو کر منکثف ہو جاتے ہیں اور ابر کی طرح ان کو چھپا دیتے ہیں۔ ان یخ کے پہاڑوں میں بھی پتھر کے بڑے بڑے ٹکڑے جو اپنی اصلی جگہ سے ٹوٹ کر ان میں جم گئے تھے بہے چلے جاتے ہیں جیسا کہ سیل یخ میں دیکھا جاتا ہے ۔ اور جب یہ یخ کے پہاڑ ہوا کی گرمی سے سمندر میں پگھل جاتے ہیں تو وہ پتھر بھی ان سے جدا ہو کر سمندر کی تلی پر تہ نشین ہو جاتے ہیں ۔ اور جب سمندر کی تلی کسی زمانہ میں اُبھر کر پانی کی سطح سے بلند تر ہو جاتی ہے اور زمین خشک ہو جاتی ہے تو یہ پتھر بھی وہاں نظر آتے ہیں۔ اور اُن کے دیکھنے سے اُن کی اصلی مقام کی حقیقت بھی کھل جاتی ہے۔ بعض ممالک میں دیکھا جاتا ہے کہ پتھر کے بڑے بڑے ٹکڑے چھوٹے پتھروں کے درمیان جمے ہوئے ہیں جس سے دیکھنے والوں کو حیرت ہوتی ہے ۔ اور یہ تو مسلّم ہے کہ ان پتھروں کو بہتا ہوا پانی نہیں لایا ہے بلکہ یہ سیل یخ اور کوہہائے یخ کے عمل کا نتیجہ ہے جن کے ساتھ یہ سب آکر اس جگہ پر تہ نشین ہوئے ہیں۔ اور جو ریت اور مٹی ان کے نیچے تھی۔ وہ مرور زمانہ سے اُن کے نیچے سے بہہ گئی ہے اور ان پتھروں کو اس عجب ہیئت سے چھوڑ گئی ہے۔ یخ کا عمل بہت ہی عجیب ہے جس کی عظمت غوض و فکر سے ظاہر ہوتی ہے۔ جب ہم علم طبقات الارض کا بیان کرینگے تو زمانہ یخ کا حال بھی لکھینگے کہ یخ اور برف دائمی کی چادر نے زمین کی سطح کو کہاں کہاں ڈھانپ رکھا تھا ۔

باب یازدہم

بحر (سمندر) اور اس کا عمل

ف ۱۴۶ جو لوگ سمندر کے کناروں کے شہروں میں رہتے ہیں وہ سمندر کی موجوں کی آواز سے بخوبی آشنا ہیں جس کو ہم الفاظ میں ظاہر نہیں کر سکتے ہیں۔ اندرونی ملکوں کے باشندے جب دریا کے کناروں کے شہر میں آتے ہیں تو موجوں کی آواز سے چند دنوں تک اُن کو آرام نہیں ملتا ہے۔ تلاطم امواج سے ہر شخص سمجھ سکتا ہے کہ سمندر کسی کام میں مصروف ہے اور یہ تلاطم بے اثر نہیں ہو سکتا ہے۔ جو موج آ کر کنارہ سے ٹکراتی ہے تو ٹوٹ کر پتھر کے ٹکڑوں کو کنارہ کی ڈھلوان سطح پر لا کر ڈال دیتی ہے اور جب وہ موج پھر ہٹ جاتی ہے تو یہ پتّھر بھی اُس کے ساتھ کسی قدر پیچھے چلے جاتے ہیں۔ اور یہ تڑاق تڑاق کی آواز جو سمندر کے کناروں پر سُنی جاتی ہے انھی پتّھروں کے باہم ٹکرانے سے پیدا ہوتی ہے۔ اور اس ٹکرانے کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ پتّھروں کے گوشے اور کونے گھس گھسا کر بالکل گول ہو جاتے ہیں۔ اور چونکہ ہر شے کا وزن پانی میں گھٹ جاتا ہے اس لئے پتّھروں کا یہ تصادم آسانی سے واقع ہوتا ہے۔ اور یہ عمل بدستور برابر جاری رہتا ہے یہاں تک کہ وہ پتّھر چُور چُور ہو کر ریت بن جاتے ہیں۔ اور یہ ریت اس قدر مہین ہو جاتی ہے کہ آخرکار بہ کر سمندر کے بیچ تک چلی جاتی ہے اور وہاں جا کر تہ نشین ہوتی ہے۔

ف ۱۴۷ سمندر کے پہاڑوں اور پتھریلے کناروں کے ملاحظہ سے ظاہر ہوگا کہ موجوں

کے ٹکرانے سے ان کی کیا حالت ہوگی۔ برف باراں اور دوسرے عاملان تخریب ہر ایک بقدر اپنی قوت کے تخریب میں مصروف ہیں۔ اور پتھّر کے بڑے بڑے ٹکڑے اور مٹی کے اُونچے ٹیلے اپنی جگہ سے ٹوٹ کر اُن پہاڑوں کے دامن میں سمندر کے کنارہ پر جمع ہوتے ہیں اور اُن پہاڑوں کے ڈھانے میں سمندر کو ان موادسے ایک بہت قوی مصالح مل جاتا ہے اگرچہ یہ پتھّر خود بھی ان لطمات سے چُور چُور ہو جاتے ہیں طوفان کے زمانہ میں تو ان موجوں میں ایک فوق العادۃ قوت پیدا ہو جاتی ہے جس سے بہت بڑے پتھّر اپنی جگہ سے اُکھڑ جاتے ہیں۔ انگلستان کے مغربی کنارہ پر جو صدمہ ان موجوں سے واقع ہوتا ہے وہ ہر مربع فٹ پر اسّی من سے سَو من تک ہوتا ہے۔ یعنے جو ضرب ہر مربع فٹ پر پڑتی ہے اگر اس کو وزن کے لحاظ سے موازنہ کریں تو اسّی من سے سَو من تک اس کا وزن ہوگا۔ اس پر سے قیاس کیا جاسکتا ہے کہ جب موجوں میں اس قدر صدمہ پہنچانے کی طاقت ہو تو سمندر کے کناروں کی خیر نہیں +

(۱۴۸) اگر صرف پانی کی موجیں بغیر پتھّروں کی کمک کے کناروں سے ٹکرائیں تو خود اُس پانی کا وزن کناروں کو کم صدمہ نہیں پہنچائیگا۔ اور جب پتھّر کے ٹکڑے بھی اُسکے ساتھ ہوں تو اس کا صدمہ کہیں زیادہ ہوگا۔ ہم نے قبل اس کے بیان کیا تھا کہ ندی اور نالے اپنے کناروں اور تلیوں کو گھسنے کی وجہ سے خراب وخستہ نہیں کرتے ہیں بلکہ یہ نتیجہ اُس مہین اور موٹی ریت کا ہے جو پانی کے ساتھ رہتی ہے۔ اسی وجہ سے جو خرابی سمندر کے کناروں پر صرف موجوں کی وجہ سے ہوتی ہے چنداں زیادہ نہیں ہے۔ البتہ پتھّر کے چھوٹے بڑے ٹکڑے ریت اور بالو کے ساتھ مل کر اس تخریب میں بہت مدد دیتے ہیں۔ ہر ایک موج کیا ہے ایک ہتوڑی والوں کی فوج ہے جو کنارہ کے پتھّروں اور پہاڑوں پر حملہ کرکے ان کے پست کرنے میں مصروف ہے۔

یا یوں کہئیے کہ ایک توپخانہ ہے جو پتھروں کے گولے کناروں پر برسا رہا ہے بہر حال جہاں دیکھو سمندر کے کناروں پر شکستگی اور خرابی کے آثار نظر آئینگے۔ کہیں تو ایک غار پیدا ہو گیا ہے اور کہیں ایک گڑھا ہو گیا ہے۔ غرض یہ کہ سب جگہ خرابی کی علامتیں نمایاں ہیں۔ اگر سمندر کے کنارے سخت اور نرم پتھر سے مرکّب ہوں تو ان پے در پے صدمات کا اثر نرم پتھر پر زیادہ ہوگا۔ اور سنگین کناروں کی عجیب و غریب ہیئت نظر آئیگی سخت پتھر تو دیوار کی طرح قائم رہ جائیگا اور نرم پتھر ٹوٹ کر بہہ جائیگا۔ اکثر دیکھا جاتا ہے کہ سمندر اپنے کنارے کی زمین اور اس کے اجزاء کو بتدریج تحلیل کرکے دھو ڈالتا ہے اور آگے کو بڑھتا چلا آتا ہے۔ بعض مقامات پر جو شہر و قصبات پانچسو برس آگے کنارہ سے بیس میل کے فاصلہ پر تھے اب بالکل لب دریا واقع ہیں اور سمندر کناروں کو وہاں تک ڈھا کر بہالے گیا ہے۔ اور بعض اور مقامات پر کنارے کے شہر اس وقت تک دریا پر جاگزین ہیں اور ان کے قدیم گرجوں کی منارین پانی کے جزر یعنے اُتار کے وقت سمندر کی سطح پر نظر آتی ہیں +

۱۴۹ اگر سمندر کا پانی ساکن ہوتا تو اُس سے کوئی اداتی تحلیل واقع نہ ہوتی۔ لیکن ہر شخص اس سے واقف ہے کہ سمندر کو سکون نہیں ہے۔ اور اگر خوامر بھی ہو تب بھی پانی کی سطح پر کسی قدر تلاطم نظر آتا ہے۔ اس کا سمجھنا چنداں مشکل نہیں۔ ایک لگن میں پانی بھر کر اُس پر مُنہ سے پھونکو تو ہوا کے صدمہ سے اس کی سطح پر تھوڑی حرکت نظر آئیگی۔ جو بالکل موج کی سی ہوگی۔ ہوا کی روانی سے دریاؤں اور سمندر کی سطح پر تموّج اور تلاطم پیدا ہوتا ہے۔ ہوا کے ہر جھونکے سے پانی ایک ٹیلے کی طرح ایک جگہ جمع ہو کر بلند ہوتا ہے اور پھر پست ہو جاتا ہے۔ آگے جہاں ٹیلے کی چوٹی تھی وہ ایک گہری وادی بن جاتی ہے اور اسی تلاطم سے پانی نیچے اوپر ہوتا ہے۔ موجوں کا اصلی سبب یہی ہے۔ اگر پانی کی سطح پر ہم ایک پتھر پھینکیں

تو یہی صورت نظر آئیگی - اور تصادم کے موقع سے موجیں دائروں یا حلقوں کی طرح نمودار ہونگی - جب پتھر پہلے پانی میں گریگا تو وہاں ایک گڑھا بن جائیگا - بعد پانی جس قدر نشیب میں گیا تھا اُسی قدر اُبھریگا - اور یہ نیچے اوپر کی حرکت پانی کے متصلہ اجزاء کی طرف منتقل ہو گی - اور پے درپے دائرے ایک دوسرے سے بڑے بنتے جائینگے یہاں تک کہ وہ مفقود ہو جائینگے - اگر ایک پر یا گھاس کی پتّی ساکن پانی کی سطح پر تیرتی ہو تو جس وقت پانی میں حرکت پیدا ہو گی تو ہم اُس پَر کی حرکت کو بخوبی دیکھ سکینگے - یعنے جب وہ موج پَر تک پہنچے گی وہ پَر پانی کے ساتھ بلند ہوگا اور جب وہ موج گذر جائیگی وہ پانی نیچے یعنے قعر میں اُتر آئیگا اور وہ پَر بھی اُسکے ساتھ گڑھے میں اُتر جائیگا - مطلب یہ ہے کہ وہ پَر فقط نیچے اوپر ہوتا رہیگا اور کسی طرف کو نہیں بڑھیگا - سمندر کے پانی کی بھی بعینہٖ یہی کیفیت ہے - اگر پانی کی سطح پر ایک مُرغابی تیرتی ہو تو موجوں کی وجہ سے نیچے اوپر ہوتی جائیگی مگر آگے کو نہیں بڑھیگی +

ف ۱۵ اس مشاہدہ اور آزمون سے واضح ہوا کہ پانی کی موج کی حرکت حرکت تموّجی ہے جس کو تلاطم بھی کہتے ہیں اور حرکت احتمالی بھی - حرکت انتقالی نہیں ہے - کیونکہ حرکت تموّجی میں موج کی صورت آگے بڑھتی نظر آتی ہے اور پانی کے اجزاء وہیں نیچے اوپر ہوتے رہتے ہیں - اور یہ حرکت پانی کے ایک جزو سے دوسرے جزو متصلہ تک پہنچتی ہے - اور اس کا اثر دور تک سرایت کرتا ہے - پانی کے اجزاء ایک محدود فاصلہ میں نیچے اوپر ہوتے رہتے ہیں - اور ایک عمودی دائرہ میں حرکت کرتے ہیں - اس کا منظر بعینہٖ ویسا ہی ہے جیسا کہ دھان کے کھیت میں نظر آتا ہے - ہوا کے جھونکے فقط دھان کے پودوں کے سروں کو حرکت دیتے ہیں مگر پودے خود اپنی جگہ پر قائم ہیں - سمندر میں موجیں اسی طرح سے تیر

کرتی ہیں اور پانی کے اجزاء جہاں ہیں وہیں قائم رہیں گے۔ البتہ ہوا کی اداتی قوت پانی کو فی الجملہ اُس کے بہاؤ کی سمت میں آگے لے جاتی ہے۔ اگر ہوا تیز ہو تو موجوں کی چوٹیاں ٹوٹتی ہیں اور پانی کے مہین قطرات بوچھار کی طرح بکھر جاتے ہیں۔ اور اگر طوفان ہو تو ان موجوں کی چوٹیوں سے پانی کے ذرّات بالکل متلاشی ہو جاتے ہیں۔ ان موجوں کی چوٹیاں ہوا کی تیزی کے سبب سے سمندر کے پانی سے تیز تر حرکت کرتی ہیں اور گھنگرو والے بالوں کی طرح کف کی صورت میں سمندر پر ٹوٹ کر بکھر جاتی ہیں۔ لیکن جب کوئی ایسی موج سمندر کے کنارہ پر پہنچتی ہے تو دریا کے سنگین فرش کے ساتھ متصادم ہوتی ہے اور اُسکی حرکت سُست ہو جاتی ہے مگر اُس موج کی چوٹی چونکہ نازک ہے۔ اس لئے ہوا کی تیز حرکت کی وجہ سے کنارہ پر تیزی کے ساتھ پلٹ جاتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ سمندر کا پانی بڑے زور سے کنارہ سے ٹکرا کر پلٹ آتا ہے۔ اور یہ عمل کناروں پر برابر جاری رہتا ہے ؂

ف ۱۵۱ سمندر کی سطح پر کتنا ہی تلاطم کیوں نہ ہو اُس کا اثر زیادہ عمق تک نہیں پہنچتا ہے۔ جس قدر ہوا زیادہ تیز ہو گی سمندر میں تلاطم بھی زیادہ ہو گا۔ لوگ اکثر کہتے ہیں کہ موجیں مثل پہاڑوں کے بلند ہوتی ہیں۔ لیکن ان موجوں کی چوٹی (راس) اور قعر کا مابینی فاصلہ ہرگز چالیس فٹ سے زیادہ نہیں ہوتا ہے۔ اور سمندر کی سطح کی اوسط ہمواری سے پانی ہر طرف کو بیس فٹ سے زیادہ چڑھتا اُترتا نہیں۔ یہ بات بہت گہرے سمندروں میں واقع ہوتی ہے۔ کم عمق کے سمندروں میں تو پانی آٹھ دس فٹ سے زیادہ چڑھتا اُترتا نہیں ہے۔ اس تلاطم کا اثر ہرگز اٹھارہ سو فٹ سے زیادہ عمق میں محسوس نہیں ہوتا ہے۔ اور بعض مقامات میں تو صرف چار پانچسو فٹ تک میں محسوس ہوتا ہے۔ اور وہ

بھی اس قدر ضعیف ہے کہ قابل التفات نہیں۔ پس اگر تخریب کا عمل موج پر ہی منحصر ہو تو سنو فٹ کی عمق میں اُس موج کا کوئی اداتی عمل واقع نہیں ہوتا ہے بلکہ تجربہ سے دریافت کیا گیا ہے کہ تموّج و تلاطم کا اثر سنو فٹ سے کم عمق میں بہت ضعیف ہو جاتا ہے ❖

ف ۱۵۲ بہتی ہوئی ہوا سے نہ صرف سمندر میں تلاطم پیدا ہوتا ہے بلکہ جس سمت میں وہ ہوا بہتی ہے سمندر کی سطح پر پانی بھی ایک سیل یا ندی کے مانند اُسی سمت کو بہتا ہے اور یہ بات بالکل محقق ہو چکی۔ کیونکہ اگر ایک خالی شیشہ کو کارک یعنے ڈانٹ لگا کر مضبوط کر دیں اور سمندر میں ڈال دیں تو وہ شیشہ بہتا ہوا مقابل یا قریب کے کنارہ تک جا لگیگا۔ چنانچہ جو اشجار امریکہ یا مغربی جزائر کے کناروں پر ہیں اُن کے ثمر اور تخم اور لکڑیاں اکثر بحر اٹلانٹیک کی سطح پر بہتی ہوئی انگلستان اور بعض اوقات ناروے کے کناروں تک جا لگتی ہیں۔ اور بعض بحری جانور بھی مثل سیپ اور صدف وغیرہ کے جو گرم ملکوں میں دریاؤں کے متوطّن ہیں اُسی سیل بحری کے وسیلہ سے سرد ملکوں کے کناروں تک پہنچ جاتے ہیں۔ سب سے زیادہ مشہور سیل بحری سیل خلیج **مکسیکو** ہے جس کا گرم پانی آبنائے **فلوریڈا** سے گذرتا ہے۔ اس سیل کو **سیل خلیجی** اور **خلیج دھارہ** بھی کہتے ہیں۔ یہ سیل ابتداً ممالک متحدہ امریکہ کے کنارے کے متوازی شمال کی جانب بہتی ہے۔ بعد اس کے بحر اٹلانٹیک کے وسط سے مڑ کر شمالی شرقی سمت میں رواں ہوتی ہے۔ یہ گرم سیل جو سیل خلیجی کی سمت میں رواں ہے انگلستان کے غربی کنارہ اور ناروے کے کنارے تک پہنچتی ہے۔ اور دوسری سیلیں بحر اٹلانٹیک کے وسط میں اس سیل سے جدا ہو کر جنوب کی جانب جاتی ہیں اور اسپین (اندلس) اور افریقہ کے غربی کناروں سے ملاقی ہوتی ہیں۔ اگر ہم اس سیل خلیجی کے اسباب کو دریافت کریں تو وہی

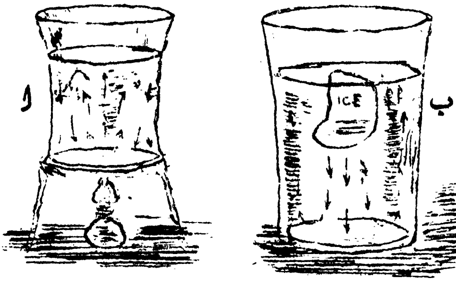
ہیں جو باد تجارت یعنے باد مراد میں موجود ہیں جو شمالی شرقی سمت میں بہتی ہیں۔ اور بحر اٹلانٹیک کی سطح کے پانی کو مغرب کی جانب بہالے جاتی ہے اور اس طرح پر خلیج مکسیکو میں سیل کے وقوع کا باعث ہوتی ہے +

ف ۱۵۳ یہ سیل خلیجی بحر اٹلانٹیک کی سطح پر اثنائے عبور میں پھیل جاتی ہے جس سے اُس کی رفتار بھی گھٹ جاتی ہے اور حرارت بھی اس کی بتدریج کم ہوجاتی ہے۔ باوجود اس کے اُس کا پانی اس قدر گرم ہے کہ بعض مُلکوں کی ہوا کے گرم یا معتدل کرنے میں بہت اثر رکھتا ہے۔ اگر بحر محیط کی متصلہ ہوا معتدل نہ ہوتی تو بعض ممالک سردی کی شدّت سے انسان کی سکونت کے قابل نہ رہتے اور اُن کی معتدل ہوا گرم ملکوں کی سیلوں کا نتیجہ ہے۔ فی الحقیقت یہ سیل خلیجی ایک گرم پانی کی ندّی ہے جو سمندر کے سرد پانی کی سطح پر رواں ہے۔ اس سیل خلیجی کی گہرائی بحر اٹلانٹیک کی گہرائی کے مقابل بہت ہی کم ہے۔ اسکا عمق دوسو گز سے زیادہ نہیں حالانکہ اٹلانٹیک کی گہرائی چار ہزار گز سے بھی زیادہ ہے۔ سیل خلیجی کے پانی کی حرارت سنٹی گریڈ (سَو درجہ) کے تھرمامیٹر سے (۲۴°) درجہ ہے جو فہرنہیٹ کے مقیاس سے پچھتر (۷۵°) درجہ ہوتی ہے۔ اور بحر اٹلانٹیک کے پانی کی حرارت فہرنہیٹ سے (۳۵°) درجہ ہے۔ واضح ہو کہ خالص پانی جب اس درجہ تک سرد ہوتا ہے تو قریب الانجماد ہوجاتا ہے۔ مگر سمندر کے پانی میں چونکہ نمک شریک ہے اس لئے وہ اس درجہ پر جمتا نہیں ہے +

ف ۱۵۴ ہم نے باب چہارم میں بیان کیا ہے کہ حرارت سے اجسام کا حجم (جسامت) بڑھتا ہے۔ پس اس سے صاف ظاہر ہے کہ سیل خلیجی کا پانی سمندر کے پانی کی سطح پر کس طرح سے رواں ہو سکتا ہے۔ اگر تھوڑے سے پانی کی حرارت میں کچھ تفاوت پیدا کردیا جائے۔ یعنے اُس پانی کے نیچے حرارت پہنچائی جائے یا اُوپر سے

اُس کی حرارت گھٹا دی جائے تو ایسی سیل کی روانی کی حقیقت بخوبی ظاہر ہوجائیگی۔

شکل ۲۲



اور اگر اس پانی میں تھوڑا سا لکڑی کا برادہ یا جَو کا بھوسا ملا دیں تو روانی کی سمت بھی معلوم ہوسکیگی۔ جیسا کہ شکل (۲۲) سے ظاہر ہوگا- یہاں کانچ کے دو گلاس آ و ب میں پانی ہے- آ گلاس کے نیچے اسپریٹ کا چراغ روشن ہے اور حرارت گلاس کے نیچے سے پہنچائی جاتی ہے- اور گلاس ب میں ایک ٹکڑا یخ کا ڈالا گیا ہے- آ گلاس میں نیچے سے گرمی پہنچنے سے پانی گرم ہوکر گلاس کے وسط میں صعود کرتا ہے- اور چونکہ اطراف کا پانی سرد اور سنگین ہے گلاس کے اطراف سے نیچے کو اُترتا ہے اور گرم پانی کی جگہ لیتا ہے اور بیچ میں سے پھر اوپر کو اُٹھتا ہے- حقیقت یہ ہے کہ مایع اجسام یعنی پتلی چیزوں میں حرارت و برودت منتقل ہوتی ہے جس کو طریقہ نقل یا **انتقال حرارت** کہتے ہیں- ہم نے لفظ **نقل** کو مایعات کی حرارت کے انتقال کے لئے مخصوص کیا ہے- اور یہ بمقابل طریقہ ایصال کے ہے جس کے ذریعہ سے مجسمات وجوامد میں حرارت ایک جزو سے دوسرے جزو کو پہنچتی ہے- بخلاف اس کے عمل **نقل یا انتقال** میں کسی جسم مایع کے گرم اجزاء بجنسہ ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہوتے ہیں- اگر ہم ب گلاس کو دیکھیں جس میں یخ کا ٹکڑا ڈالا گیا ہے وہاں ایک سلسلہ روانی کا نظر آئیگا جسکی سمت تیروں سے ظاہر کی گئی ہے- یخ کے ٹکڑے کے نیچے سے ایک شفاف پانی کی سیل یا روانی سرد اور بھاری پانی کی گلاس کے بیچ میں برابر اُترتی

ہوئی نظر آتی ہے جو تیل یا شفاف شیرہ کی مانند ہے اور چونکہ گلاس کے اطراف کا پانی گرم اور ہلکا ہے اوپر کو صعود کرتا دکھلائی دیگا ؛

(۱۵۵) پانی کے طبعی قطعات میں حرارت و برودت کا تفاوت ایسے دوران کے پیدا کرنے کے لئے کافی ہے۔ اور تحقیقات جدیدہ سے یہ بات ثابت ہو چکی ہے کہ پانی کا عمق جس قدر زیادہ ہو اُسی قدر اُس کی سردی بڑھتی ہے اور حرارت گھٹتی جاتی ہے۔ بہت گہرے پانی میں برودت درجہ انجماد آب تک رہتی ہے۔ مگر چونکہ سمندر کے پانی میں نمک محلول ہے۔ اس لئے فہرنہیٹ کے (۳۲) درجہ یا سنو درجہ کے مقیاس الحرارت کے صفر درجہ پر پانی جم نہیں سکتا ہے جو نقطۂ انجماد آب ہے۔ اب سوال یہ ہے کہ یہ سرد پانی سمندر کی تہ میں کہاں سے آیا ؟ واضح ہو کہ قطب شمالی و جنوبی کے سمندروں کا پانی بسبب شدت سردی کے قعر دریا کی طرف رجوع کرتا ہے۔ اور چونکہ سمندروں میں بہت عمیق گڑھے بکثرت واقع ہیں یہ نہایت سرد اور بھاری پانی ان گہرے مواقع میں پہنچ کر گرم پانی کی جگہ لیتا ہے اور گرم پانی بہ سبب سُبکی کے اوپر کو آتا ہے۔ اور اس طور پر ایک سلسلہ کامل دَور کا قائم ہو جاتا ہے۔ اور بالیقین کہا جاسکتا ہے کہ ہر قطرہ پانی کا جو سمندر کی تہ میں ہے سمندر کی سطح تک ضرور پہنچیگا۔ ممکن ہے کہ دوسرے جوّی تغیّرات کی وجہ سے کوئی ایسا اثر یا اس سے بھی شدید تر ظاہر ہو جیسا کہ اعتدال جوّی کے تفاوت سے پیدا ہوتے ہیں ؛

(۱۵۶) سمندروں کی سیلوں سے جو عمل تعریہ اور حمل و نقل مواد کا واقع ہوتا ہے اس قدر خفیف ہے کہ قابل التفات نہیں۔ سمندر کے مختلف مواقع کے پانیوں کے قلیل ثقل سے جو تفاوت واقع ہوتا ہے اُس سے پانی کے تمام جسم میں ایک خفیف سا دَور پیدا ہو جاتا ہے جس سے بہت مہین رسوبی مواد کے پھیلانے

بیں مدد ملتی ہے۔ اورجہاں سطحی امواج سمندر کے کناروں سے ٹکراتے ہیں وہاں فی الجملہ تعریہ کا عمل واقع ہوتا ہے۔ مگر یہ بہت ہی کم ہے۔ سمندر کے امواج اور سیل کے اثر سے زمین خراب نہیں ہوتی ہے۔ بلکہ دوسرے عوامل تعریہ سے جو تخریہ واقع ہوتا ہے اُس محصلہ مواد کو بحالت تعلیق دھوکر دور و دراز فاصلوں تک یہ سیل لے جاتی ہے اور سمندر کی تہ پر فرش کر دیتی ہے +

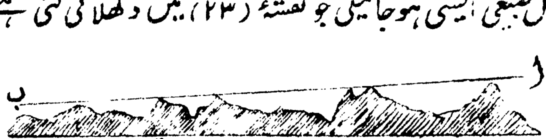
ف ۱۵۷ سمندر کے ان حرکات مذکورہ کے علاوہ جو اس باب بیں مذکور ہیں یعنے امواج و تلاطم و دوران عام۔ ایک اَور امر بھی قابل لحاظ ہے۔ سمندر ایک موزون و معیّن حرکت کا تابع اور معمول ہے جس کا ذکر باب اوّل میں ہوا ہے۔ یعنی ہر شبانہ روز میں سمندر کا پانی دو بار چڑھتا اور اُترتا ہے جس کو جزر و مدّ اور اُردو میں جوار بھاٹا کہتے ہیں جس سے سمندر کی سطح دائم نیچے اوپر حرکت کرتی رہتی ہے اور یہ مقولہ کہ فلاں شہر یا پہاڑ سمندر کی سطح سے اتنے فٹ مرتفع ہے اس سے مراد اُس سطح کا اوسط ارتفاع ہے نہ منتہاء عروج یا منتہا حضیض +

ف ۱۵۸ چونکہ امواج کی حرکت کا سبب اصلی خارج کرہ زمین سے متعلّق ہے اس لئے اُس کا بیان آگے چل کر آئیگا۔ ہم یہاں صرف اسی قدر لکھتے ہیں کہ **موج اعظم مدّی** جو کرہ زمین کے اطراف بیں گردش کرتی ہے وہ **موج اہتزازی** ہے نہ **موج انتقالی** کیونکہ پانی فقط نیچے اوپر ہوتا ہے اور آگے نہیں بڑھتا ہے۔ اگرچہ فی الحقیقت یہ امر سمندر کی سطح پر واقع ہوتا ہے اور یہ موج **موج اہتزازی** ہے۔ لیکن آبنائے اور سمندر کے تنگ دروں میں بے شک یہ موج موج انتقالی بیں مبدّل ہو جاتی ہے۔ اگر وہ آبنائے تنگ ہو تو پانی مدّ کی وجہ سے بڑی سرعت اور زور سے اُس میں جاری ہوتا ہے اور اُس کو اصطلاح بیں **رکض شدید** کہتے ہیں۔ اور جب موج مدّی کسی ندّی کے تنگ دہانہ میں داخل

ہو جائے تو وہاں کا پانی اکٹھا ہو جاتا ہے اور ایسی موج کو مدّ شدید کہینگے۔ خلیج برسٹول میں سورن ندی کے دہانے کے قریب دیکھا گیا ہے کہ اس سبب سے پانی چالیس فٹ تک بلند ہوتا ہے۔ اس قسم کی ندیوں کے دہانوں میں جہاں ایسا مدّ واقع ہوتا ہے پانی کو ہمیشہ تلاطم رہتا ہے جس سے رسوبی مواد ہمیشہ کے لئے تہ نشین ہونے نہیں پاتے ہیں۔ اور چونکہ سمندر کا مدّ ندی کے پانی کو سمندر میں داخل ہونے سے مانع ہوتا ہے اس لئے مواد رسوبی کو تہ انداز ہونے کی مہلت ملتی ہے اور وہ تہ نشین ہو کر ریت اور مٹی کے ٹیلے اور پشتے ندی کے دہانوں میں بناتے ہیں اور ان مواد کا ڈھیر لگ جاتا ہے۔ اور جب جزر واقع ہوتا ہے جیسا کہ قبل ازیں مذکور ہوا۔ تو پانی اُترتا ہے اور جسقدر ریت اور مٹی دہانوں میں پشتوں اور ٹیلوں کی صورت میں جمع ہوئی تھی سب کو بہالے جاتا ہے جس سے ڈلٹا یعنی غریلی ٹیلے بننے نہیں پاتے ہیں۔ اور یہ جملہ رسوبی مواد جو ندیوں کے دہانوں سے دُھل جاتا ہے تو سمندر اُس کو کسی اَور مقام میں لے جاکر تہ انداز کر دیتا ہے۔ تو معلوم ہوا کہ سمندر کا اگرچہ عاملان تعریہ و تخریب میں شمار ہوتا ہے لیکن کسی اور مقام پر وہ عمل تعمیر میں بھی مصروف ہے۔ اکثر ایسا ہوتا ہے کہ یہ مواد معلّقہ سیل کے ساتھ سمندر میں بہت دور جاکر تہ نشین ہوتا ہے اور زمین کے تعریہ سے جس قدر مواد حاصل ہوا تھا سمندر کے جزر و مدّ اور سیلوں کی معاونت سے سمندر کی تہ پر پھیلا دیا جاتا ہے ؁

ف ۱۵۹ اس باب کے مطالب کا خلاصہ یہ ہے کہ سمندر کا عمل جو زمین کی سطح پر ہوتا ہے وہ عمل تخریب ہے۔ لیکن اس تخریب و تعریہ سے اُس قدر خرابی واقع نہیں ہوتی ہے جس قدر کہ ندیوں اور بارش سے ہوتی ہے۔ اور نہ اُس شدّت سے ہوتی ہے۔ اس تفاوت کی جانچ کے لئے اس بات کو مدّ نظر رکھنا چاہیئے کہ تعریۂ

بحری کا اثر سمندر کی ہر عمق میں واقع نہیں ہوتا ہے اور زیادہ تر تخریب جو سمندر سے واقع ہوتی ہے اُس کی وسعت محدود ہے اور چند سَو فٹوں کے عمق سے زیادہ میں واقع نہیں ہوتی۔ اور وہ بھی یا تو سمندر کے کنارہ پر یا کنارہ کے قرب و جوار میں سمندر کی زیادہ گہرائی میں یا عمیق سمندروں میں پیسنے۔ کوٹنے اور گھسنے کے اعمال مفقود ہیں کیونکہ سمندر کے فرش کی مٹی اور کیچڑ کے مشاہدہ سے یہ امر محقق ہوا ہے کہ وہاں پتھر کے بڑے بڑے ٹکڑے موجود نہیں ہیں۔ اور اگر ہوتے بھی تو بسبب وہاں کے پانی میں حرکت نہ ہونے کے ان اعمال کا ہونا بھی ممکن نہیں تھا۔ سمندر کا عمل صرف اسی پر منحصر ہے کہ اپنے کناروں کو دائم دھوتا اور کاٹتا رہے۔ اور تقریباً چھ سَو فٹ کی عمق تک اُن کو مسطح کر دے۔ اگر اس عمل کو کافی مُہلت ملے اور کوئی انقلاب ایسا واقع نہ ہو جس سے یہ عمل برہم ہو جائے تو بتدریج تمام کنارہ ڈھل جائیگا۔ اور وہ زمین جو سمندر کی سطح کی ہمواری کے نیچے ہے ایک مَیدان کی مانند مسطح ہو جائیگی۔ ایسی سطح کو اصطلاح جغرافیائی میں میدانِ تعریۂ بحری کہتے ہیں ایسا میدان اگر کسی وقت سمندر کے پانی میں سے اُبھر آئے تو فوراً عاملان تعریۂ جوّی کا تختۂ مشق بن جائیگا۔ اور ہوا و برف و باراں اپنا عمل اُس پر جاری کر دینگے۔ اور اس زمین کی شکل طبعی ایسی ہو جائیگی جو نقشہ (۲۳) میں دکھلائی گئی ہے۔ یہ شکل ایک حصہ ملک کی تراش ارتفاعی کا نقشہ



شکل ۲۳

ہے۔ اگر ہم اس کے بلند ترین نقاط کو ایک خط کے ذریعہ سے وصل کریں تو ایک سطح مائل پیدا ہو جائیگی۔ جس کا کنارہ یا ضلع خط اب ہے۔ اور یہ مسطح سطح جس کا ڈھال سمندر کی جانب ہے غالباً اُس اصلی میدان تعریۂ بحری کے متوازی ہو گی۔

یہ موجودہ ناہمواریاں جو اُس پر نظر آتی ہیں تعریہ جوّی کا نتیجہ ہیں جو اُس زمین کے اُبھرنیکے بعد اُس پر واقع ہوا ہے۔ پس ظاہر ہوا کہ تعریہ بحری اور اُس تعریہ میں جو دوسرے عاملوں سے وقوع میں آتے ہیں یہ فرق ہے کہ تعریۂ بحری سے ایک مسطح سطح پیدا ہوتی ہے جو تقریباً ہموار ہے۔ اور تعریۂ جوّی زمین کی سطح پر ناہمواریاں پیدا کرتا ہے +

باب دوازدہم

زلزلہ اور کوہ آتش فشاں (براکین)

ف ۱۶۰ پچھلے تین بابوں میں جن عوامل کا بیان ہوا ہے باہم کتنے ہی مختلف کیوں نہ ہوں لیکن ایک امر میں وہ سب متفق ہیں۔ یعنی من جمیع الوجوہ وہ سب عاملانِ تخریب ہیں۔ اور اُن کا عمل اگر سُست بھی ہو مگر یقینی ہے۔ بارش اور ندیاں ثلج کا جمنا اور پگھلنا۔ باہوا یا موج سب ایک ہی کام میں مصروف ہیں۔ اور اُن کا حملہ سخت زمین پر ہمیشہ جاری ہے۔ اور اس کے اجزاء کو دھو کر لے جاتے ہیں۔ اور یہ بھی مسلّم ہے کہ ان اجزاء کا ایک ذرّہ بھی ضائع اور فنا نہیں ہوتا ہے زمین کا ہر ذرّہ یا جزو جوجدا ہوتا ہے جلد یا دیر میں سمندر کی تہ پر جا کر ٹھیرتا ہے اور ان مواد کا تدریجی انتقال جو زمین سے سمندر کی طرف بارش اور ندّیوں کے اثر سے ہوتا ہے اس کا لازمی نتیجہ یہ ہے کہ زمین کی سطح کو عام طور پر گھٹا دے اور اس کو پست کر کے سمندر کی سطح کے ساتھ ہموار بنا دے۔ اور اس مواد کو جو صفحہ زمین سے حاصل ہوا ہے سمندر کی تہ میں ایسے مقام تک پہنچا دے

جہاں وہ تعریۂ بحری کے اثر سے محفوظ رہے پس اگر ان عوامل کے عمل کے مقابل کوئی مانع نہ ہوتا تو ایک وقت ایسا آتا کہ نہ صرف زمین کی خشکی کی سطح بلکہ کُرۂ زمین کی سطح کا ہر ذرّہ اور جزو سمندر کی تہ میں جاکر ٹھیرتا اور تمام صفحۂ ارض پانی کی ایک مسطّح سطح بن جاتا اور سمندر تمام روے زمین کو گھیر لیتا اور کل خشکی غرق آب ہو جاتی +

ف ۱۶۱ مگر اعمال فطرت میں دوسرے ایسے قوائے متضادہ کا پتا ملتا ہے جن میں اُن مواد رسوبی کے اُبھار کر پھر اوپر لانے کی طاقت موجود ہے جو سمندر کی تہ پر مجتمع ہوئے ہیں۔ اور وہ قوی ایسے ہیں کہ نئے مواد جامدہ کو زمین کی سطح پر لا کر پھیلا سکتے ہیں۔ منجملہ ان قوائے مرتفعہ اور عامرہ کے زلزلہ اور براکین (کوہ آتش فشان) ہیں جن کو صفِ اوّل میں رکھنا چاہیئے۔ زلزلہ کے بعد اکثر دیکھا گیا ہے کہ زمین کی سطح کی ہمواری میں بہ نسبت سابق ضرور کوئی تغیّر واقع ہوا ہے۔ اگرچہ بعض اوقات زمین کی سطح پست ہو جاتی ہے۔ مگر اکثر اور عموماً آگے کی بہ نسبت بلند تر ہو جاتی ہے ؛

ف ۱۶۲ بہترین مثال زمین کی سطح کے بلند ہو جانیکی جنوبی امریکہ کے مغربی کنارہ پر نظر آتی ہے۔ یہ خطّہ مخصوصاً ایسے انقلابات اور تحت الارضی تشوّشات کا مرکز رہا ہے ۔ سنہ ۱۸۳۵ء میں چیلی کے کنارہ پر ایک شدید زلزلہ ہوا جس کا اثر کیپاپو سے چیلو تک محسوس ہوا۔ اور متعدد شہر اس کے اثر سے تباہ و ویران ہو گئے جزیرۂ سنٹا مرایا میں جو کنسپشن سے پچیس میل جانب جنوب مغرب واقع ہے زمین کی سطح کے اُبھرنے کا اندازہ آسانی سے کیا گیا اور معلوم ہوا کہ جزیرۂ مذکور کا جنوبی غربی حصّہ بقدر آٹھ فٹ کے اور گوشۂ شمالی اُس کا بقدر دس فٹ کے بہ نسبت سابق اُونچا ہو گیا ہے۔ زمین کے طبقات جن میں بہت سارے گھونگے

اور سیپیاں بھری پڑی تھیں پانی کے مد کے بلند ترین نقطہ سے تقریباً دس فٹ بلند تر ہو گئے تھے جو سابقاً پانی میں ڈوبے ہوئے رہتے تھے۔ اسی طرح سے پتھر کی ایک وسیع چٹان جو آگے سمندر میں غرق تھی سمندر کی سطح سے باہر آ کر خشکی ہو گئی۔ پانی کا عمق اس جزیرہ کے اطراف میں کہیں تو حسب سابق قائم رہا اور کہیں کہیں بقدر نو فٹ گھٹ گیا۔ اگرچہ اس واقعہ کے بعد یہ زمین دوبارہ کسی قدر پست بھی ہوئی مگر اس پستی کی مقدار اُس ارتفاع کے مقابل بہت کم تھی۔ اور آخری نتیجہ ان سب انقلابات کا یہ ہوا کہ بہئیت مجموعی زمین کی سطح عموماً بلند تر ہو گئی اور اب تک اُسی حالت میں باقی ہے۔ مشاہدات ظاہرہ سے احتمال ہے کہ جنوبی امریکہ کے کنارہ کا بہت بڑا حصّہ ایسی خفیف اور پے در پے مرتفعہ حرکات کے اثر سے صدہا فٹ بہ نسبت سابق بلند ہو گیا ہے ؂

ف ۱۶۳ جس وقت زمین کا کوئی قطعہ صدمات زلزالی کی اثر سے اس طور پر بلند ہو جائے تو جو معتدبہ اضافہ خشکی کا اُس سے دفعۃً ہوتا ہے وہ تعریہ کے اثرات و نتائج کے ساتھ بخوبی موازنہ کر سکتا ہے۔ سر چارلس لائل نے جو ایک بڑے مشہور محقق اور عالم جیالوجی تھے۔ حساب کیا ہے کہ سنہ ۱۸۲۲ء کے زلزلہ سے جو چیلی میں ہوا تھا جنوبی امریکا میں مواد حجری کا اس قدر اضافہ ہوا ہے جو وزن میں مصر کے ایک لاکھ اہرام کے برابر تھا۔ پس اگر انقلاب سے اسقدر خشک و جامد مواد سمندر کے نیچے سے اوپر آ جائے تو ظاہر ہے کہ زلزلوں کا وقوع زمین کی تجدید اور عاملان تعریہ کے لئے نئے مواد بہم پہنچانے میں اثر عظیم رکھتا ہے۔ اگر فرضی ملاحظات کے لحاظ سے ہم کہیں کہ **موج زلزالی حقیقی** سے خفیف سا ارتفاع واقع ہوتا ہے تو بیجا نہ ہو گا لیکن دوسرے قوائے مرتفعہ بھی اس مّوج کے ساتھ متفقاً عمل کرتے ہیں جن کے اثر سے دائمی تغیّرات بہت بڑے پیمانہ پر

واقع ہوتے ہیں جن کا نتیجہ صفحۂ زمین کی سطح اور ہمواری سے ظاہر ہوتا ہے +

ف ۱۶۴ زلزلہ ایک تشوّش یا اضطراب ہے جو زمین پر محسوس ہوتا ہے اور مثل ایک صدمہ (چوٹ) کے ہے جو دفعۃً کرّہ زمین کے اندر سے یا باہر کی جانب واقع ہوتا ہے۔ گویا ایک مرکز سے امواج یا تزلزل جسم زمین میں سے ہر سمت میں منتشر ہوتے ہیں۔ اکثر اوقات زلزلہ واقع ہونے کے قبل یا اُس کے ساتھ ہی ایک آواز سُنائی دیتی ہے جو بادل کی گرج سے مشابہ ہے اس موج زلزالی کے مرور کے وقت زمین کی سطح نیچے اوپر ہوتی ہے اور اُس میں مختلف شکل کی دراڑیں اور شگاف پیدا ہو جاتے ہیں۔ بعض وقت تو یہ دڑاڑیں پھر مل جاتی ہیں۔ اور زلزلہ کے وقت جو کچھ اُن میں گرتا ہے وہ زمین میں مدفون ہو جاتا ہے۔ اور بعض وقت یہ دڑاڑیں ویسی ہی کھُلی رہ جاتی ہیں اور زمین کی شکل کو بدل دیتی ہیں جن سے ندیوں اور نالوں کی گذرگاہیں اکثر اپنے اصلی راستہ سے منحرف ہو جاتی ہیں۔ اس صدمہ کا اثر زمین پر بہت دُور دُور تک محسوس ہوتا ہے۔ جس زلزلۂ عظیم نے ۱۷۵۵ء میں شہر لزبن پائے تخت پرتگال کو تباہ کر دیا تھا اس کا اثر اسکاٹلینڈ کے دریاچہ لومنڈ میں محسوس ہوا تھا۔ اگر مرکز تشوش سمندر کے قریب ہو تو پانی پر اس کا اثر بہ نسبت زمین کے زیادہ تر ہوتا ہے اور پانی میں اس کی وجہ سے جو موجیں پیدا ہوتی ہیں اُن سے ایسی تباہی و خرابی واقع ہوتی ہے جو زمین کے تزلزل سے ہرگز واقع نہیں ہوتی +

ف ۱۶۵ مسٹر مالِٹ نے زلزلوں کی حقیقت کے انکشاف میں بڑی توجّہ مبذول کی ہے۔ علم زلزلہ کو انگریزی میں سیسمالوجی کہتے ہیں۔ یونانی میں سیسماس بمعنے صدمہ یا زلزلہ کے ہے۔ اُن کی تحقیقات کا نتیجہ یہ ہے کہ مرکز

یا منشاء تشوّش زمین میں اکثر زیادہ عمق میں واقع نہیں ہوتا ہے اور کبھی تیس میل سے زیادہ عمیق نہیں ہے بلکہ اکثر اس سے بہت ہی کمتر عمق میں واقع ہے۔ نیپلز میں جو زلزلہ عظیم ۱۸۵۷ء میں ہوا تھا اُس کا مرکز تشوّش اُن کی تحقیقات کے روسے ۹ میل سے زیادہ عمق میں نہیں تھا۔ اور ڈاکٹر اولڈہم نے کچار (ہندوستان) کے ۱۸۶۹ء کے زلزلہ کے مرکز تزلزل کو تقریباً تیس میل کی گہرائی میں معین کیا ہے ٭

ف ۱۶۶ بعض ملکوں میں زلزلہ کم اور بعض میں زیادہ واقع ہوتا ہے۔ اور تحقیقات اور اطلاعات سے جہاں تک دریافت ہوا ہے بطور اوسط تمام صفحۂ زمین پر ہفتہ میں تین زلزلے واقع ہوتے ہیں۔ یعنی کبھی کسی ملک میں اور کبھی کسی خطہ میں۔ لیکن یہ اطلاعات صرف اُنہی مقامات سے متعلق ہیں جہاں متمدن انسان کی بود و باش ہے۔ کیونکہ صحرائی مقامات اور غیر آباد ملکوں کے حالات سے کوئی اطلاع نہیں مل سکتی ہے۔ پس ایسے تزلزل اور تشوّش کا مجموعی اثر تمام صفحۂ زمین پر سال بھر میں بہت کچھ ہوتا ہوگا ٭

ف ۱۶۷ تحت الارضی اضطراب و تشوّش جو ابتدا میں فقط زمین کی خفیف سی حرکت ہے آخر میں گرم مواد کے اخراج میں منجر ہوتا ہے جو زمین کے اندر سے نکلتے ہیں۔ مثلاً پہلے تو کسی ضعیف نقطہ میں ایک شگاف یا دراڑ پیدا ہوتی ہے۔ پھر یہ دراڑ ممر یعنے راستہ بن جاتی ہے جس میں سے پانی اور دوسرے اشیاء کے بخارات اور گرم راکھ کی بارش زور سے ہونی شروع ہوتی ہے جن کے ساتھ پگھلا ہوا پتھر بھی بہ نکلتا ہے۔ خشک و جامد مواد بڑے زور سے ہوا میں بلند ہوتے ہیں اور بارش کی طرح اس شگاف یا دہانہ کے اطراف میں برس کر اس کو گھیر لیتے ہیں۔ اور ان مواد کے ڈھیر لگ جانے سے وہ دہانہ ایک مخروطی شکل کا ٹیلا بن جاتا ہے۔ ایسے ٹیلوں کو عوام الناس کوہ **آتش فشاں** اور اُردو میں

جو الاکھی کہتے ہیں۔ عربی میں برکان (جمع براکین) اور یورپ کی زبانوں میں والکینو کہتے ہیں۔ یہ جو عموماً جلتا ہوا پہاڑ کہتے ہیں غلط ہے کیونکہ پتھر جلنے والی چیز نہیں ہے۔ یہ نفظ ایک ممر یا شگاف ہے جس میں سے مواد مذاب یعنے پگھلا ہوا مادّہ زمین کے اندر سے باہر نکلتا ہے۔ ان میں اور دوسرے پہاڑوں میں بیشک فرق ہے کیونکہ یہ براکینی پہاڑ مذاب مواد کے ٹیلے ہیں جن کے دہانوں کے اطراف وجوانب میں وہ سارا مواد تہ بہ تہ جمع ہوگیا ہے۔ اگر ان میں سے ایک ٹیلے کو چیریں تو اس کا تراش ارتفاعی بصورت شکل (۲۴) نظر آئیگا۔ اس نقشہ میں افقی طبقات ب ب میں ایک ممر یا نالی آ دکھلائی گئی ہے۔ اور جو مواد اس راہ سے زمین کے اندر سے اوپر چڑھ کر آیا ہے وہ تمام اس دہانہ کے اطراف میں بتدریج جمع ہوگیا ہے جس کی شکل مخروطی بن گئی ہے جو مواد پہلے خارج ہوا تھا وہ تو نیچے ہے اور جو اُس کے بعد نکلا تھا اُس کی تہ اُس پہلی تہ پر واقع اور اُس کو ڈھانپے ہوئے ہے۔ اسی طرح سے ہر اخراج میں ایک نئی تہ اگلے کی تہ پر جمتی گئی ہے جن کا ایک انبار لگ گیا ہے۔ ان تہوں یعنے طبقات کا میلان مرکز یعنے دہانہ سے اطراف کی جانب ہے ✣

شکل ۲۴

تراش برکان

ف ۱۶۸ ولکینو کے دہانہ کے اطراف میں ایک کشادگی ہے جس کی شکل مثل قیف یا کاسہ کے ہے جس کو فم یا کاسۂ ولکینو کہینگے۔ ٹوٹے ہوئے اجزاء جو دوبارہ اس کاسہ میں گرتے ہیں ان کا میلان اس دہانہ کی طرف ہے جو بخلاف طبقات کے میلان کے

ہے جو کاسہ کے اطراف میں باہر کی جانب ہے۔ یہ بات شکل (۲۵) کے ملاحظہ سے بخوبی واضح ہو گی جو اس قسم کے براکین کی تراش کا نقشہ ہے۔

شکل ۲۵

تراش مخروط خاکستر کانی

جس قدر پگھلا ہوا مواد اُس دہانہ سے اوپر آتا ہے ٹوٹے ہوئے اجزاء اور براکینی راکھ کے ساتھ شریک ہو کر سب کو ملا دیتا ہے۔ اور اس طرح پر ایک قسم کا حجری آستر اس نالی کے دہانہ کی اندرونی جانب تیار ہو جاتا ہے +

ف ۱۶۹ کوہ آتش فشاں کے **التہاب** کے ابتدا میں بخار کا ابر کثیر مقدار میں اس نالی میں سے نکلنا شروع ہوتا ہے جس سے ظاہر ہے کہ پانی کو اس آتش فشانی میں بڑا دخل ہے۔ یہ پانی کا بخار مسلسل نہیں نکلتا ہے بلکہ رہ رہ کر نکلتا ہے اور ہر اخراج کے بعد تھوڑا فصل ہوتا ہے۔ اور بخار کے ہر سانس کے ساتھ ابر ہوا میں اُٹھتے ہیں اور جزو ہوا ہو جاتے ہیں یا بارش کی شکل میں برس جاتے ہیں۔ اس بخار کے ساتھ دوسری گاسیں (ہوائی مواد) بھی شامل رہتے ہیں جو سب قابل احتراق (جلنے والی) نہیں ہیں۔ آگے یہ خیال تھا کہ ان بخارات سے جو روشنی ظاہر ہوتی ہے وہ کچھ تو دہانہ کے اندر کے سرخ پگھلے ہوئے مواد کا عکس ہے جو ان بخارات کے ابر پر پڑتا ہے۔ اور کچھ بہ سبب شراروں اور بہت پگھلے ہوئے پتھروں کے ہے۔ مگر تحقیقات جدیدہ سے ثابت ہوا ہے کہ پانی کا بخار اُس اندرونی شدید حرارت کی وجہ سے اپنے دونوں ترکیبی اجزاء یعنے آکسیجن اور ہیڈروجن میں تجزیہ پاتا ہے۔ اور ہیڈروجن قید ترکیب سے فارغ ہوتے ہی جل اُٹھتی ہے۔ پس اس روشنی کا وہی سبب ہے +

ف ۱۷۰ التہاب کی ابتدائی حالت میں پتھر کے بڑے بڑے ٹکڑے زور سے

باہر اُڑ کر گرتے ہیں۔ چونکہ التہاب کے آگے یہ پہاڑ ایک مدّت تک آرام سے اور ساکن تھا۔ پانی کے بخارات اور دوسرے ہوائی مواد سب زمین میں بند تھے۔ اور التہاب کے شروع ہوتے ہی یہ سب مواد قید سے فارغ ہو جاتے ہیں۔ اور جو مواد اس دہانہ میں جمع ہو گئے تھے اور اُس کے حلق کو دبائے ہوئے تھے وہ تمام بڑے زور سے باہر کو پھینکے جاتے ہیں پتھر کے بہت بڑے بڑے ٹکڑے جس میں سے بعض کا وزن بارہ سو (۱۲۰۰) پختہ من تھا ۱۸۴۲ء کے التہاب میں کوہ ارارات (جودی) سے ہوا میں پھینکے گئے۔ اور بعض وقت تو بڑے پتھر مرکز التہاب سے تیس میل کے فاصلہ پر جا کر گرے ہیں +

(۷) اثناء التہاب میں بہت کثیر مقدار میں **والکانی** راکھ دہانہ سے باہر پھینکی جاتی ہے لیکن یہ راکھ لکڑی یا کوئلے کی راکھ کے مانند نہیں ہے۔ بلکہ یہ ولکانی راکھ فی الحقیقت **لاوا** کے اجزاء صغیر ہیں۔ اور **لاوا** اُس پگھلے ہوئے پتھر کو کہتے ہیں جو براکین کے دہانہ سے بوقت التہاب نکلتا ہے۔ جس کو **مُہل** کہنا مناسب ہے۔ جس وقت **لاوا** کے فوارے براکین کے دہانوں میں سے اُڑ کر ہوا میں بلند ہوتے ہیں تو ہوا ان کو مجزّا کر دیتی ہے اور وہ ذرّات برسات کی طرح برستے ہیں۔ اور برسنے کے بعد اس کے ٹکڑے سخت ہو کر **اسفنج** کی مانند بن جاتے ہیں۔ اور راکھ اور نیم سوختہ اشیاء کے مشابہ ہیں۔ بعض اوقات لاوا کا مادّہ بہت ہی مہین اور دُھیّا ہو جاتا ہے جس کو **گردِ ولکانی** کہتے ہیں۔ اس گرد کی بارش ایسی غلیظ و کثیف ہوتی ہے کہ اکثر اوقات کوسوں ہوا میں تیرگی چھا جاتی ہے۔ اور ہوا چلتی ہو تو یہ گرد صدہا میل کے فاصلہ تک جاتی ہے۔ اور وہاں صفحۂ زمین یا سطح دریا پر پھیل جاتی ہے۔ گہرے سمندروں کی تہ کی مٹی اور کیچڑ کے امتحان سے معلوم ہوا ہے کہ یہ برکانی مواد سمندر کی تہ پر بہت دور تک پھیلا ہوا ہے +

ف ۱۷۲ بوقت التہاب جو پانی کے بخارات بکثرت ان براکین سے نکلتے ہیں جب اُن میں بسبب سردی کے تکاثف پیدا ہو جاتا ہے تو ہوا سے بشکل بارش برستے ہیں۔ اور یہ پانی اُس گرد و لکانی کے ساتھ شریک ہو کر ایک نرم چیز مثل خمیر کے ہو جاتی ہے۔ اور یہ خمیر مانند مادّہ مثل ایک ندی کے پہاڑ کے اوپر سے بہت ہی دھیمی رفتار کے ساتھ نیچے کو اُترنے لگتا ہے۔ اور جو چیز اس کی سدّ راہ ہوتی ہے اُس کو گھیر لیتا اور دفن کر دیتا ہے۔ شہر ہرکیولینیم اسی قسم کی برکانی کیچڑ کے نیچے دفن ہو گیا تھا جو ویسیوویس کے کوہ آتش فشان سے بہہ کر رواں ہوئی تھی۔ اور اُسی التہاب کی برکانی گرد و خاکستر نے شہر پومپی آئی کو بھی مدفون کر دیا تھا ؞

ف ۱۷۳ یہ نیم مذاب پتھر اُس برکانی نلی سے اوپر چڑھ کر یا تو اس کا سر یا فم برکانی سے اُبل کر اُس کے اطراف میں بہنے لگتا ہے یا اگر اُس پہاڑ کے جسم میں کوئی درز یا شگاف ہو تو اس میں بیٹھ جاتا ہے۔ اس نیم مذاب مادّہ کا قوام گڑ کے قوام کے مانند ہے اور ایک گرم سیلاب کی طرح جاری ہو جاتا ہے۔ اسی مذاب یا نیم مذاب پتھر کو لاوا کہتے ہیں۔ اور ہم نے اُس کو مُہل کہا ہے یہ لاوا کی سیل بہت جسیم اور بڑی رہتی ہے۔ مثلاً ۱۷۸۳ء میں ایسلینڈ کے برکانی پہاڑ اِسکپٹر جوکل میں جو مشہور التہاب ہوا تھا حساب سے دریافت کیا گیا ہے کہ اُس سے اس قدر مواد زمین کے نیچے سے باہر آ کر بہا جس کا حجم مونٹ بلان کے برابر تھا جو وسط یورپ کے الپس کے سلسلہ میں ایک بہت بلند پہاڑ ہے۔ اس لاوا کا قاعدہ ہے کہ اُس کے اوپر کی سطح جلد سرد ہو جاتی ہے مگر اس پپڑی کے نیچے مدتوں تک گرمی رہتی ہے۔ اور جب وہ لاوا سرد ہو جاتا ہے تو مثل پتھر کے بہت سخت ہو جاتا ہے جو کانچ سے بہت مشابہ ہے۔ یہ

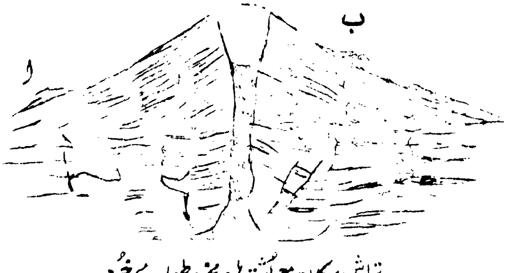
لاوا مختلف رنگوں کا ہوتا ہے بعض تو سیاہی مائل اور سنگین ہوتا ہے۔ اور بعض کے رنگ اور وزن دونوں ہلکے ہوتے ہیں۔ بعض اقسام اس کے بہت سخت اور ٹھوس اور بعض متخلخل یعنے کھوکھلے مثل اسفنج یا لوہچون کے ہوتے ہیں۔ اس کو انگریزی میں اِسکورِئے شَسْ یعنی محترق کہتے ہیں۔ اِس محترق لاوا یعنے اسکورِئے کے جسم میں جو خلل اور مسامات ہوتے ہیں وہ بخارات سے پیدا ہوتے ہیں جو اُسکے جسم میں سے اسکی پگھلی ہوئی حالت میں گذرے ہیں۔ یہ اسکوریئی بالکل جھانوے سے شبیہ ہیں۔ اور وہ پتھر جس کو زبد البحر یا کف دریا کہتے ہیں۔ اس کو انگریزی میں پُمیس کہتے ہیں وہ بھی اسی جنس سے ہے مگر اُس کے مسامات بہت ہی باریک ہوتے ہیں۔ بعض اوقات لاوا کا مادّہ بڑے زور سے ہوا میں اُڑتا ہے اور چونکہ پگھلا ہوا ہے بالکل گول بن جاتا ہے اور زمین پر گرتا ہے۔ ایسے گولوں کو ولکانی بمب کہتے ہیں جن کو ہم نے نارنجک برکانی سے موسوم کیا ہے بعض اوقات یہ پگھلا ہوا لاوا جو ہوا میں اُڑتا ہے اگر ہوا تیز چلتی ہو تو اُس کو تار تار کر دیگی جو بالکل نازک اور لمبے بالوں کی طرح ہوتا ہے۔ اُس کو گیسوے پیلی کہتے ہیں۔ قدیم رومۃ الکبریٰ کے لوگوں کا عقیدہ تھا کہ پیلی براکین کی دیوی تھی جس کا مسکن ان براکین میں ہے اسی مناسبت سے ان برکانی تاروں کو گیسوے پیلی کہا گیا۔ ایک اور قسم کا لاوا ہے جو بالکل سبز رنگ یا سیاہ رنگ شیشے کی مانند ہوتا ہے جس کو اُوبسِیڈِیَن کہتے ہیں۔ مکسیکو کے قدیم باشندے اس قسم کے لاوا سے چھریاں اور تیر کے پیکان بناتے تھے۔ کیونکہ جب اس کو توڑتے ہیں تو اس کی بہت تیز دھار مثل چھری کے ہوتی ہے۔ اور شمالی مکسیکو میں ایک پہاڑ ہے جس کے پتھر کو قدیم میں اسی کام کے لئے نکالا کرتے تھے۔ اس پہاڑ کا نام سِرّودُو نَوَیس ہے جو اسپانی زبان میں بمعنی چھری کے پہاڑ کے ہے ✦

ف ۱۴۷ کبھی ایسا ہوتا ہے کہ براکین کی نالی سے جو لاوا اوپر آیا ہے اپنے وزن سے اُس برکان کے دہانہ کے کنارہ کو توڑ ڈالتا ہے۔ یا اس مخروطی پہاڑ کے ایک طرف کو توڑ کر نکل جاتا ہے جیسا کہ ہم نے شکل (۲۶)

شکل ۲۶

میں اس کو دکھلایا ہے۔ یہ ایک مجموعہ برکانی ٹیلوں کا ہے جو وسط ملک فرانس میں واقع ہے۔ اور یہ سب حالت خمود میں ہیں۔ یہ مخروط سب ٹوٹے ہوئے ہیں۔ بعض صورتوں میں ان مخروطوں کے اطراف چر جاتے ہیں اور ان درزوں اور شگافوں میں لاوا داخل ہو جاتا ہے۔ اور سرد ہو جانے کے بعد اُن کے جسم میں جم جاتا ہے اور پسلیوں کی طرح بن جاتا ہے۔ ان کو انگریزی میں ڈیک کہتے ہیں یعنی دیوار پشتہ۔ بعض اور صورتوں میں نالی میں لاوا کا مادّہ جمع ہو جانے سے نالی مسدود ہو جاتی ہے۔ اور مواد مذاب یعنے گداختہ کوئی ضعیف مقام دیکھ کر اپنے لئے ایک نیا مخرج پیدا کر لیتا ہے۔ شکل (۲۷) ایک کوہ آتش فشاں کی مفروضی تراش ہے۔

شکل ۲۷



تراش برکان مع پشتہ ہاء مخروطہائے خرد

اور لاوا کی ڈیک یعنی دیواریں ہر طرف کو طبقات جسم میں گذرتی ہیں۔ آ و ب دو چھوٹے مخروط بھی وہیں ظاہر ہوئے ہیں جن میں سے پگھلا ہوا مادّہ راستہ بنا کر بہ نکلتا

ہے۔ کوہ آتش فشانِ اِٹنا کے اطراف میں صدہا ایسے چھوٹے مخروط موجود ہیں جن میں سے ایک بقدر نو سو فٹ کے بلند ہے ؛

ف ۱۷۵ جب کوئی برکان مدتہائے مدید تک ساکن اور حالت خمود میں رہا ہو۔ اور اس کے سب سے بڑے فم یعنے دہانہ میں اطراف سے ہر قسم کا مواد گر کر۔ اور نیز بسبب سالہا سال کی بارش کے وہ مواد اُس میں بہ کر جمع ہو گیا ہو۔ جس وقت دوبارہ اُس برکان میں التہاب پیدا ہوگا اور اُس پہلے مر سے مواد مذاب نکلنے لگیگا تو قدیم فم کے بیچ میں ایک جدید مخروط پیدا ہو جائیگا اور التہابات پے درپے سے بڑے بڑے تغیرات اُس جوالامکھی کی ہیئت میں واقع ہونگے۔ کبھی تو نئے مخروط اُبھر کر پُرانے مخروطوں کو ڈھانپ دیتے ہیں۔ چنانچہ ۱۷۰۶ء میں ویسیوویَس میں تین علیحدہ مخروط تھے جو ہر ایک دوسرے کے وسط میں اُبھرا تھا اور ہر ایک کا فم جدا گانہ تھا۔ مگر دس سال بعد فقط ایک ہی مخروط اس کے بڑے دہانہ کے بیچ میں رہ گیا تھا۔ جو عجیب تغیرات براکین میں مشاہدہ ہوتے ہیں ویسیوویس کے بیان سے بخوبی ظاہر ہونگے۔ قریب دو ہزار سال قبل یہ پہاڑ بھی دوسرے پہاڑوں کی طرح ساکن تھا۔ اور واقعات تاریخی سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس کی شکل مخروط منتظم تھی اور اُس کے فم یعنے دہانہ کا عرض بقدر ڈیڑھ میل کے تھا۔ اِس کے دیکھنے سے کسی کو یہ گمان بھی نہیں ہوتا کہ یہ پہاڑ ایک ساکن ولکینو ہے اور نہ اس کے ولکینو ہونے کی کسی کو اطلاع تھی۔ اس پہاڑ کے اطراف میں صحرائی انگور کا جنگل تھا۔ ہم نے آگے بیان کیا ہے کہ زلزلہ براکینی التہاب کا پیش خیمہ ہے۔ پہلی اطلاع جو اس پہاڑ کے اطراف کے ساکنین کو اُس کے اضطراب کی ملی۔ وہ پے درپے زلزلے تھے جو ۶۳ء سے شروع ہو کر سولہ برس تک برابر جاری رہے۔ ان تشویشات کا نتیجہ آخر کار ۷۹ء کے التہاب میں ظاہر ہوا جس کا بیان بلیناس اصغر (بلینی)

کے دو خطوں میں جو اُس نے ٹسٹیس کو لکھے تھے درج ہے۔ اُس کا چچا بلیناس اکبر (پلینی) اُس وقت رومۃ الکبرا کے جہازی بیڑے کا افسر اعلےٰ تھا جو مِی سینیم کے کنارہ پر لنگر انداز تھا۔ اسی سال کی گرمیوں کے تیسرے مہینے میں اُس پہاڑ کی چوٹی پر ایک عجیب الہیئت ابر ہوا میں معلق نظر آتا تھا جس کی شکل کاج کے بہت بڑے درخت کی سی تھی۔ بلکہ اس زمانہ میں بھی جو ابر اس پہاڑ پر بوقت التہاب نظر آتے ہیں اُن کی وہی شکل ہوتی ہے۔ دفعۃً بخار (بھاپ) کا ایک بہت بڑا استون یا فوّارہ جو راکھ اور پتھر کے بڑے ٹکڑوں کو لئے ہوئے تھا اس کے فم سے بقدر ہزار یا بارہ سو فٹ کے بلند ہوا اور وہ ابر وہاں حالت افقی میں پھیلنے لگا جس کا عرض و طول کئی میل تھا۔ اور وہ پتھر اور راکھ بارش کی طرح ہر طرف برسنے لگی۔ اس عجیب منظر نے بلیناس اکبر کو اُبھارا اور وہ اس کی تحقیقات کے لئے موضع اسٹابئی تک گیا جو کوہ ویسیو ویس سے دس میل کے فاصلہ پر تھا لیکن اس منظر عجیب کی تحقیقات کا شوق اس کی ہلاکت کا باعث ہوا۔ اُس کا بھتیجا بلیناس اصغر جو می سینیم میں رہ گیا تھا وہاں کے حالات کو اس طرح سے بیان کرتا ہے۔ برکانی راکھ اور گرم و سرخ جلتے ہوئے پتھروں کا ہوا میں اُڑنا۔ زمین کا تزلزل اور سمندر کے پانی کا آگے پیچھے ہٹنا۔ اور دوسرے عجائبات جو التہاب برکانی کے ہمیشہ ہمرکاب رہتے ہیں سب وہاں موجود تھے۔ راکھ اور پتھر کے ٹکڑے جو پہاڑ کے اندر سے باہر پھینکے جاتے تھے۔ خشک یا پانی کے ساتھ مخلوط۔ اس کثرت سے تھے کہ ھرکیولینیم اور پومپئی اور اسٹابئی کے بدقسمت شہر اُن کے نیچے مدفون ہو گئے۔ اور بعض جگہ تو تیس فٹ تک مواد برکانی اُن پر جم گیا۔ مگر یہ امر اب تک محقق نہیں ہوا ہے کہ آیا اس وقت اُس پہاڑ میں سے حقیقی لاوا بھی جاری ہوا تھا یا نہیں۔ اُس وقت سے زمانہ حال تک ویسیو ویس میں

کما بیش التہاب ظاہر ہوا کرتا ہے۔ گو چند سال تک خاموش بھی رہتا ہے۔ اس التہاب میں جو مذکور ہوا اُس مخروط کا جنوبی غربی حصہ بالکل ٹوٹ کر خراب وخستہ

شکل ۲۸

ہوگیا اور باقی نصف حصہ اس کا اب تک اُسی حالت میں باقی ہے۔ اور یہ پہاڑ جو نصف دائرہ کی شکل میں ہے مونٹے سوما کہلاتا ہے ٭

ف۱۷۶ جب کوئی کوہ آتش فشاں سمندر کے کنارہ کے قریب ہو اگرچہ اس وقت اکثر براکین سمندر کے کناروں کے قریب ہی واقع ہیں۔ اُن کی راکھ سمندروں کی سطح پر برستی ہے یا بذریعہ چلتی ہوا کے سمندروں میں جاکر گرتی ہے اور اُن مواد کے ساتھ مخلوط ہو جاتی ہے جو سمندر کی تہ پر پھیلے ہوئے ہیں۔ اور اُن سے ایک عجیب سلسلہ ایسے رسوب کا پیدا ہوتا ہے جن کا ایک جزو تو مواد ارضی ہے جو صفحۂ زمین سے ڈھل کر سمندر میں پہنچا ہے۔ اور دوسرا جزو تحت الارضی مواد پر مشتمل ہے جو بذریعہ براکین ہوا میں اُڑ کر یہاں آ پہنچا ہے۔ بعض اوقات برکانی التہاب سمندر کے پانی کے نیچے واقع ہوتا ہے۔ اور خارج شدہ مواد سیپیوں گھونگوں اور دوسرے دریائی حیوانات کے ساتھ مخلوط ہو جاتا ہے۔ سمندر کے نیچے کے براکین کے اثر سے نئی زمین اُبھر کر پانی کے اوپر آجاتی ہے۔ اور اس قدر مواد زمین کے اندر سے خارج ہوتا ہے کہ ایک جزیرہ کی طرح پانی کے اوپر نظر آنے لگتا ہے۔ اسی طرح سے ایک جزیرہ جزیرۂ سسلی اور افریقہ کے شمالی کنارہ کے درمیان ۱۸۳۱ء میں پیدا ہوا حالانکہ

اس کے قبل پانی کی گہرائی وہاں دوسو گز سے زیادہ تھی۔ یہ مواد برکانی کا ٹیلہ تقریباً تین سو گز بلند ہوگا کیونکہ اس جزیرہ کے بلندترین مقامات پانی کی سطح سے تقریباً ۲۰ گز مرتفع تھے۔ اس جزیرہ کا محیط یعنے دَور تین میل سے زیادہ تھا۔ بہرحال یہہ جزیرہ تین مہینے پانی کے اوپر رہ کر دفعةً غائب ہوگیا ❊

ف ۱۷۷ یہ ظاہر ہے کہ یہ شدید قوت جو برکانی مواد کے باہر پھینکنے میں صرف ہوتی ہے وہ زمین کے اندر پانی کے بخار میں تبدیل ہونے کا نتیجہ ہے۔ کیونکہ مختلف ذریعوں سے پانی درزوں اور منفجروں میں سے گذر کر ایسی گہرائی میں پہنچ جاتا ہے جہاں حجری مواد پگھلے ہوئے رہتے ہیں۔ لیکن یہ بات محقق نہیں ہوئی ہے کہ آیا اس برکانی قوّت کا یہی ماخذ ہے یا کوئی اَور قوت بھی اس میں شریک ہے۔ زمین کے اندر کے پگھلے ہوئے مواد کے اصلی منشاء و ماخذ کے تفہیم کے متعلق متعدّد مفروضہ پیش کئے گئے ہیں۔ ان میں سے بعض تو حرارت کو عمل کیمیاوی کا نتیجہ خیال کرتے ہیں اور بعض عمل اداتی کا نتیجہ کہتے ہیں۔ اور بعض فرض کرتے ہیں کہ یہ حرارت کرّہ ارض کی اصلی حرارت کا تتمّہ ہے جو اس میں آگے تھی جبکہ کرّہ زمین حالت ذوب میں تھا۔ ہم ان مشاجرہ انگیز مسائل سے صرفِ نظر کرکے کہتے ہیں کہ جو کچھ ہو اس میں تو شک نہیں کہ حرارت کا ماخذ زمین میں ہمارے قدموں کے نیچے ہے ❊

ف ۱۷۸ اگر ہم تھرمامیٹر (مقیاس الحرارت) کو زمین میں تین چار انچ کھود کر دفن کریں تو سطح زمین کے تغیّرات حرارت و برودت سے وہ ضرور متاثّر ہوگا۔ اَور رات کی سردی یا دن کی گرمی۔ یا جاڑوں کی سردی اور گرمیوں کی حرارت اُسکے مدارج میں ضرور فرق پیدا کریگی۔ لیکن اگر تھرمامیٹر کو کسی گہرے معدن یا زمین میں زیادہ عمق میں دفن کردیں یا اُتاریں تو تغیّرات حرارت و برودت سے وہ متاثّر

نہ ہوگا۔ بلکہ ہر حالت میں وہ ایک ہی درجۂ حرارت پر قائم رہیگا جو اُس مقام کے فصل و موسم کے مناسب ہوگا اور جو سطح زمین کے مدارج حرارت کا اوسط ہوگا

ف ۱۷۹ اگر ہم زمین میں اور زیادہ گہرائی میں جائیں تو حرارت بڑھتی جائیگی جیساکہ گہری معدنوں میں حرارت اس قدر زیادہ ہوتی ہے کہ عملہ کو بغیر کپڑے اُتار کر کام کئے کے چارہ نہیں۔ روز بر ٹنج (انگلینڈ) کے کوئلے کے معدن میں جو (۸۱۵) گز عمیق ہے۔ کھودنے کے وقت یہ تجربہ ہوا کہ ہر اٹھارہ گز زمین کے اندر اُترنے میں ایک درجہ حرارت فہرنہیٹ کے تھرمامیٹر سے بڑھتی جاتی ہے۔ یعنی سطح زمین کی حرارت پر ہر اٹھارہ گز گہرائی میں ایک درجہ حرارت ترقی کرتی تھی۔ دوسرے معدنوں میں مدارج حرارت کی ترقی اس معدن سے کسی قدر فرق رکھتی تھی۔ یہ تفاوت اُن احجار کی طبیعت پر موقوف ہے جن سے وہ معدن مشتمل ہے۔ اور اُن طبقات کی کیفیت اور میلان پر موقوف ہے جن میں وہ معدن کھودا جاتا ہے۔ مثلاً انگلستان کے ڈنکنفیلڈ کے معدن میں ہر ستتر فٹ (۲۶ گز) کی عمق پر ایک درجہ حرارت بڑھتی تھی مختلف مقامات کی تحقیقات سے بطور اوسط ہر ساٹھ فٹ یعنے بیس گز کے عمق پر فہرنہیٹ کے تھرمومیٹر سے ایک درجہ حرارت زیادہ ہوتی جاتی ہے

ف ۱۸۰ روز بر ٹنج کے معدن کی گہرائی کرۂ زمین کے نصف قطر کے مقابل ایک غیر قابل الاعتنا جزو ہے جس سے کرۂ ارض کی اندرونی حرارت کا اندازہ اچھی طرح سے نہیں ہو سکتا ہے لیکن اگر ہم فرض کریں کہ زمین کے اندر حرارت اسی نسبت سے ترقی کرتی جائیگی تو چند میل کے عمق میں جتنے مواد جامدہ ہیں وہ سب وہاں پگھلے ہوئے نظر آئینگے۔ یہ سچ ہے کہ اجسام جامدہ کے نقطۂ ذوب پر فشار اور انضغاط (دباؤ) کا اثر بہت ہوتا ہے اور یہ بھی یقینی ہے کہ اس عمق کثیر میں دباؤ بھی شدت سے ہوتا ہوگا۔ لیکن جو لاوا برا کینی مخرجوں سے اُبلتا ہے اُس سے

ظاہر ہوتا ہے کہ یہ پگھلا ہوا پتھر کچھ بہت زیادہ عمق سے نہیں آتا ہے۔ کرۂ زمین کی اندرونی حالت کچھ بھی کیوں نہ ہو۔

ف ۱۸۱ زمین کی زیادہ گہرائی میں حرارت کی موجودگی کی شہادت گرم پانی کے چشموں سے بھی حاصل ہوتی ہے۔ بعض ایسے چشموں کا پانی (۱۲۰) درجہ تک گرم رہتا ہے اور بعض میں اس سے بھی کمتر ہے۔ مگر برکانی اضلاع میں پانی کی حرارت درجہ غلیان یعنے کھولتے ہوئے پانی کی حرارت تک ہوتی ہے۔ اس قسم کے مشہور ترین چشمہ ملک آئسلینڈ کے گیسرز ہیں۔ یہاں کھولتے ہوئے پانی کے فوّارے اور نہایت گرم بخارات بہت زور سے ہوا میں بلند ہوتے ہیں۔ اس پانی میں محلول سیلیکا یعنے بلّور کے پتھر کا مادّہ بکثرت موجود ہے جیساکہ باب ہشتم میں بیان کیا گیا ہے۔ یہ سیلیکی مواد فوّاروں کے دہانوں پر جم کر متحجّر ہو جاتا ہے۔ جس کو سنٹر کہتے ہیں اس قسم کے فوّارے نیوزیلینڈ اور شمالی امریکا کے راکی پہاڑوں کے سلسلہ میں بھی پائے جاتے ہیں۔ اور امریکا میں تو کھولتے ہوئے پانی کا فوّارہ سنتر (۷۰) گز بلند اُڑتا ہے۔

ف ۱۸۲ بعض جگہ جو زمین میں سے کھولتا پانی اُبلتا ہوا نکلتا ہے مواد ارضی کے ساتھ مخلوط رہتا ہے۔ اور اُن مخرجوں کے اطراف میں کیچڑ کا ایک سیلاب جمع ہونا شروع ہوتا ہے جو مخروطی ٹیلوں کی طرح ہوتے ہیں۔ ان کو سالسز کہتے ہیں یعنے مٹی کے براکین۔ کریمیا اور بحر خزر کے کناروں پر بھی اس قسم کی مٹی کا اخراج نظر آتا ہے جس کا قوام اور حرارت متفاوت ہے۔ یعنی جس کی غلظت اور حرارت میں کمی بیشی پائی جاتی ہے۔ اور مواقع بھی ہیں جہاں زمین کی درزوں اور شگافوں میں سے گرم بخارات نکلتے ہیں۔ جیسا کہ نیپلز کے حوالی کے سُلفتارا ہیں۔ اور ان بخارات میں گندھک شریک رہتی ہے۔ اسی طرح سے

ٹسکنی کے مریما میں زمین کی شگافوں میں سے جو بخارات نکلتے ہیں اُن کو سُفیونی کہتے ہیں۔ چونکہ ان میں سہاگے کے اجزاء بکثرت ہیں وہاں کے لوگ ان سے سہاگہ تیار کرتے ہیں ٭

ف ۱۸۳ بہت سارے ایسے مظاہر جو ہم نے بیان کئے ہیں افعال براکینی کی باقیات ہیں۔ جس وقت کسی کوہ آتش فشاں میں خمود پیدا ہو جاتا ہے تو اس نواح کے تحت الارضی اثرات حرارت بھی کمزور ہو جاتے ہیں۔ اور اس کمزوری کی حالت میں اُن کا وجود ان چشموں سے ظاہر ہوتا ہے۔ بہت سارے براکین جو اس زمانہ میں بالکل ساکن نظر آتے ہیں وہ فی الحقیقت سوئے ہوئے ہیں اور اُن میں کامل خمود واقع نہیں ہوا ہے اور ممکن ہے کہ دفعۃً دوبارہ اُن میں التہاب پیدا ہو جائے۔ ویسیوویس کے تاریخی حالات سے ظاہر ہے کہ براکین میں سالہا سال کے سکون کے بعد دفعۃً ہیجان اور التہاب پیدا ہو جاتا ہے ٭

ف ۱۸۴ جس ملک میں براکینی عمل بڑے وسیع پیمانہ پر جاری رہا ہے اُسکی بہترین مثال وسط فرانس میں آورن اور اُس کے متصلہ اضلاع میں نظر آتی ہے۔ صدہا براکینی مخروط جن کو پوی کہتے ہیں باوجود عاملان تعریہ کے اثرات کے اب تک اپنی شکل و صورت کو قائم رکھے ہوئے ہیں۔ لاوا کی سیلیں جس طرح سے براکین کے دہانوں سے اُس وقت بہ نکلی تھیں یا مخروطوں کے اطراف میں جاری ہوئی تھیں اب بھی نظر آتی ہیں۔ لاوا کی وسیع سطحیں اور براکینی راکھ کے طبقات اور تھیں جو اس خطہ میں پھیلی ہوئی تھیں اب بھی موجود ہیں۔ دریائے رَین کے غربی کنارہ پر حوالی آئفیل میں شہرہائے بان اور اندرناخ کے درمیان ایسے خامدہ براکین کی بہت ساری مثالیں نظر آتی ہیں ٭

۱۸۵ اس سے زیادہ تفصیل کی ضرورت نہیں۔ مگر اس قدر اور کہنا لازم ہے کہ جن ممالک میں ملتہبہ براکین کا اس وقت کوئی اثر نظر نہیں آتا ہے کسی زمانہ قدیم میں اُن ملکوں اور خطّوں پر براکینی التہابات و اضطرابات کا ضرور عمل رہا ہوگا۔ اور مَطری و جوّی تعریہ نے اُن خطّوں میں سالہا سال سے اپنا عمل ایسی شدّت سے جاری رکھا ہے کہ اُن التہابات کے تمام آثار اس وقت وہاں مفقود ہیں۔ بہر حال کُرۂ ارض کی تاریخ میں آب و آتش کا ہمیشہ سے عمل دخل رہا ہے اور ان دونوں سے عجیب و غریب افعال ظہور میں آئے ہیں۔ اور یقین ہے کہ ہمارے مسکونہ شہروں کے نیچے بہت ہی تھوڑے عمق میں جس کو نصف قطر زمین سے بہت ہی خفیف نسبت ہے۔ مذاب پتّھر اب بھی جوش زن ہے اور حالت سیّالت میں باقی ہے +

باب سیزدہم

حرکاتِ خفیفۂ سطحِ زمین

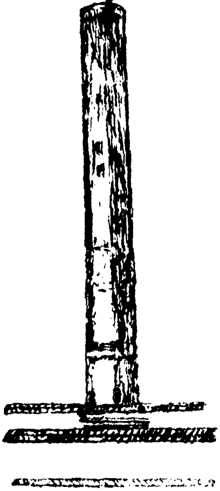
۱۸۶ ہم نے حرکاتِ زمین کا بیان باب گذشتہ میں لکھا ہے جو جنوبی امریکہ میں زلزلہ کے ساتھ متفقاً واقع ہوئے ہیں کہ وہ قوائے تحت الارضی کے ناگہانی اعمال کا نتیجہ ہیں۔ لیکن سطحِ زمین صرف ایسے سریع صعود و نزول کی معمول نہیں رہی ہے۔ بلکہ مقامی اور تدریجی صعود و نزول اس طور پر واقع ہوتے ہیں کہ عموماً اُن کی جانب توجّہ ہی نہیں ہوتی ہے۔ ہمواری کے ایسے تغیّرات کو دریافت کرنے کے لیئے تدابیر مخصوصہ کام میں لائی جاتی ہیں جن سے ان ارتجاجات

کی مقدار معین ہوسکے اور احتمال قوی ہے کہ کارخانۂ فطرت میں ان تدریجی ارتجاجات کا اثر اُن بحرانی تزلزلات کے اثر سے زیادہ ہو جو دفعتہً واقع ہوتے ہیں۔ ہم آگے چل کر بیان کرینگے کہ ہر ایک سخت کُل زمین جس کو ہم دیکھتے ہیں کسی قدیم زمانہ میں سمندر کے نیچے غرق رہی ہے۔ اور اس سے ثابت ہوتا ہے کہ قوائے مُرتفعہ یعنی اُبھارنے والی قوتیں سمندر کی تہ کو اُبھارنے اور خشکی کی صورت میں اوپر لے آنے میں ہمیشہ مصروف رہی ہیں۔ اور یہ حرکات ایسی نہیں کہ ایک ہی مرتبہ واقع ہوکر رہ گئی ہوں۔ جو شخص تھوڑی فکر و غور سے کسی ندی یا دریا کے پتھروں کی تاریخ کو ملاحظہ کرے گا یہ نتیجہ نکالے بغیر نہیں رہ سکتا ہے کہ زمین کی سطح اوقات عدیدہ میں تغیّر کرتی رہی ہے۔ کبھی بلند ہوتی ہے کبھی پست۔ اور محتمل ہے کہ ایسے سطحی ارتجاجات و تغیّرات بہت دھیمی چال سے واقع ہوئے ہوں نہ کہ دفعتہً۔ اور قُوائے محرّکہ بھی مُدّتہائے مدید تک عمل کرتی رہی ہونگی نہ یہ کہ ہیجان اور اضطراب اُن میں بغتتہً پیدا ہوگیا ہو÷

ف ۱۸۷ سطح زمین کے ایسے خفیف ارتجاجات اور اُن کی ہمواری کے تغیرات کی بہترین مثال جو زمانۂ تاریخی میں نظر آتی ہے خلیج نیپلز کے کنارے کے کھنڈروں میں موجود ہے۔ اور علمائے علم جیالوجی اس مثال کو ہمیشہ ایسی سطحی حرکات کے ثبوت میں پیش کرتے ہیں۔ تقریباً اٹھارھویں صدی کے وسط میں تین پتھر کے ستونوں نے علمائے آثار عتیقہ کی توجّہ کو اپنی طرف مبذول کرایا جو ساحل بئی پر ایک قصبے میں کسی قدیم عمارت کے بیچ گھاس کے نیچے ڈھنپے ہوئے تھے۔ اور یہ قصبہ شہر نیپلز سے سات میل دُور ہے۔ یہ ستون ایک معتدبہ عمق میں مدفون تھے۔ اور جب اُن کے اطراف کی مٹی کو صاف کیا گیا تو ایک عمدہ عمارت کے کھنڈر نظر آئے

اور ایک مربع فرش عمارت کا جو سنگ مرمر کا ہے برآمد ہوا جس کا ہر ضلع ۸۰ فٹ ہے۔ جس سے ظاہر ہوتا تھا کہ یہ کسی عمارت کے وسط کا صحن تھا۔ اور اس صحن کی سابقاً کوئی چھت بھی ہوگی جو چھیالیس ستونوں پر قائم تھی جن میں سے بعض ستون تو گرانیٹ پتھر کے تھے۔ اور بعض سنگ مرمر کے جو کما بیش بہت ہی مستحکم تھے۔ اور یہ گمان کیا گیا کہ شاید یہ عمارت سراپس کا بتخانہ ہوگی۔ اس ویران عمارت کے پیچھے کی جانب ایک چشمہ گرم پانی کا ہے جس کا پانی مرمر کی باریک نالیوں کے ذریعہ سے اُس عمارت کے متعدد حجروں میں جاتا تھا جو اُس صحن کے اطراف میں واقع ہیں۔ لیکن ان چیزوں کے مشاہدہ سے متاخرین نے یہ قیاس لگایا کہ یہ عمارت بتخانہ نہیں ہے بلکہ ایک عمدہ حمام کا ویرانہ ہے۔ بعد اس تمہید کے اب ہم اصل مطلب کی طرف متوجہ ہوتے ہیں۔ اس عمارت سے علمائے جیالوجی ایک اور نتیجہ بھی نکالتے ہیں۔ وہ یہ کہ یہ ستون جن سے اس عمارت کا انکشاف ہوا ہے اُن چھیالیس اصلی

شکل ۲۹



ستونوں کے بقیہ ہیں اور اب یہی تین ستون باقی رہ گئے ہیں۔ ہر ایک ستون چالیس فٹ سے زیادہ بلند ہے جو سبز مرمر کے ایک ٹکڑے سے ترشا ہوا ہے۔ ملاحظہ ہو شکل (۲۹) بنیاد سے ۱۲ بارہ فٹ بلندی تک ان ستونوں کی سطح بالکل صاف ہے مگر وہاں سے اُن کی سطح پر چھوٹے چھوٹے گڑھے نظر آتے ہیں جن کے نشان آٹھ فٹ تک ہیں یعنی بارھویں فٹ سے بیسویں فٹ تک۔ ہر ایک گڑھے کی شکل گلاب کی سی ہے اور ہر ایک گڑھے کی تہ میں سیپ یعنے صدف کے دونوں

نصف نظر آتے ہیں۔ اسی قسم کی سیپیاں جو ان ستونوں پر نظر آتی ہیں اس وقت بھی میڈیٹرینین کے سمندر میں موجود ہیں اور ان سیپیوں کے جانور اسی قسم کے گڑھے چونے کے پتھر اور مرمر پر بناتے ہیں۔ اس سے معلوم ہوا کہ بے شبہ یہ گڑھے جو ان ستونوں پر موجود ہیں انہی سیپیوں کے کیڑوں کا عمل ہے اور یہ بھی ظاہر ہوتا ہے کہ یہ ستون کسی زمانہ میں پانی میں غرق رہے ہیں جہاں ان سیپیوں کے جانوروں کو ایسے گڑھوں کے بنانے کا موقع ملا تھا۔ کیونکہ وہ جانور خشکی کے نہیں ہیں۔ یعنی جبکہ یہ ستون پانی سے باہر تھے تو ممکن نہیں تھا کہ یہ جانور اُن پر گڑھے بنا سکیں۔ اس سے ثابت ہوا کہ ان قدیم ستونوں کا وہ حصہ جن پر ایسے گڑھے بنے ہوئے ہیں مدت تک سمندر کے پانی میں ڈوبا ہوا تھا جہاں ان جانوروں کو ان گڑھوں کے بنانے کا موقع ملا +

ف ۱۸۸ مثال بالا سے ظاہر ہوا کہ زمین اور پانی کی ہمواری کی سطح کی نسبت میں کس قدر تغیر واقع ہوا ہے۔ جس سے یہ بھی ثابت ہوتا ہے کہ ہمواری میں ایسا تغیر دو سببوں میں سے ایک کا نتیجہ ہوگا۔ یعنی یا تو سمندر کا پانی اپنی ہمواری سے زیادہ بلند ہو گیا ہوگا یا یہ کہ زمین کی سطح پست ہو گئی ہوگی۔ بادی النظر میں تو ایسا ہی معلوم ہوتا ہے کہ پانی جیسی پتلی چیز ضرور بلند ہوئی ہوگی۔ نہ یہ کہ زمین جیسی سخت چیز بلند ہوئی ہو۔ لیکن ذری فکر سے ظاہر ہو جائیگا کہ پانی کی سطح کا بطور مقامی بلند ہونا غیر ممکن ہے۔ کیونکہ اگر ہم فرض کریں کہ پانی کی سطح اس قدر بلند ہو گئی ہو جس سے یہ جانور اُن پر اپنا کام کر سکیں تو لازم ہوگا کہ پانی وہاں ایک ٹیلے کی طرح بلند ہو کر رہا ہو۔ لیکن جب پانی ایک جگہ اونچا ہوتا ہے تو دوسری جگہ اُس میں پستی پیدا ہو جاتی ہے۔ اور یہ بلندی و پستی بھی موقتی ہوگی نہ یہ کہ کچھ مدت تک پانی اس بلندی پر قائم رہا ہو۔ اور اگر سمندر کا پانی خلیج نیپلز میں اونچا ہو گیا ہوگا تو ممکن

نہیں کہ یہ ارتفاع اُسی قدر جگہ میں منحصر ہو۔ کیونکہ اس سمندر کا پانی کُرۂ زمین کے دوسرے سمندروں کے پانی سے ملا ہوا ہے۔ جس سے لازم ہوگا کہ تمام سطح زمین کے سمندروں کا پانی بھی بلند ہوا ہو جو محال ہے۔ کیونکہ اتنا پانی یکدم کہاں سے آ سکتا ہے۔ اس استدلال سے علمائے علم طبقات الارض (جیالوجی) کے پاس یہ امر ثابت ہوا ہے کہ زمین کی سطح اُبھرتی اور پست ہوتی ہے نہ سمندر کی سطح ٭

ف ۱۸۹ اُن ستونوں پر حیوانات بحری کے کھودنے سے جو علامات باقی ہیں اور جنکی سطح سمندر کی سطح سے ۱۲ فٹ بلند تر ہے۔ اس سے یہ بات ثابت ہوتی ہے کہ جس زمین پر یہ ستون قائم ہیں کسی زمانہ میں بقدر ۱۲ فٹ کے پانی کے اندر ڈوبی ہوئی تھی اور دوبارہ پانی سے اُبھر کر حالت موجودہ پر آئی ہے۔ لیکن اس مثال سے دوسرے امور بھی معلوم ہوتے ہیں۔ اس زمین کو کھودنے سے پانچ فٹ کی گہرائی پر اور پہلے مرمر کے فرش کے نیچے دوسرا فرش بھی ظاہر ہوا جس سے ثابت ہوتا ہے کہ اوپر کا فرش جدید ہے۔ اور نیچے کے فرش کے بعد بنایا گیا ہے۔ کیونکہ غالباً یہ نیچے کا فرش زمین کے پست ہو جانے سے پست ہو گیا تھا اور لازم ہوا کہ اس عمارت کے لئے دوسرا فرش بنایا جائے۔ زمین کا اس طرح پر پست ہو جانا اس نواح میں سوا سو برس میں برابر جاری رہا ہے۔ کیونکہ جس وقت اس جگہ کو کھود کر اس کھنڈر کو برآمد کیا گیا تو اُس وقت اس عمارت کے فرش کی ہمواری اس وقت سے کہیں زیادہ بلند تھی۔ اُنیسویں صدی عیسوی کے اوائل میں زمین کی سطح کے پست ہو جانے کو بڑے غور سے معاینہ کیا گیا جس سے ظاہر ہوا کہ ہر چار سال میں زمین کی سطح بقدر ایک انچ کے پست ہوتی جاتی ہے۔ اور بعض محققین نے پست ہونے کی رفتار کو اس سے زیادہ تیز تر خیال کیا ہے۔ یہ ویران عمارت سمندر کے کنارے پر واقع ہے۔ اور جونہی عمارت کی سطح کسی قدر پست ہوئی فوراً سمندر کا پانی

وہاں پہنچ گیا۔ لکھتے ہیں کہ ۱۸۳۸ء میں اس ویران حمام کے احاطہ میں ہر روز مچھلیاں پکڑتے تھے۔ حالانکہ ۱۸۰۷ء میں وہاں پانی کا ایک قطرہ بھی نہ تھا +

ف ۱۹۰ بیان بالا سے اس عمارت کی حقیقت اس طرح پر معلوم ہوتی ہے کہ یہ عمارت اس سے بھی کسی قدیم تر عمارت کے موقع پر بنائی گئی تھی جس کا فرش بسبب پست ہو جانے زمین کے نیچے اُتر گیا تھا۔ اور اس جدید عمارت کا فرش سمندر کی ہمواری کی سطح کے برابر تھا۔ اس عمارت میں جو کتبے برآمد ہوئے ہیں اُن سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس عمارت کی حجاری و سنگتراشی اور آرایش کا کام **سپٹیمس سیوبرس** اور **الگزنڈر سیویرس** نے کیا تھا۔ جس سے معلوم ہوا کہ یہ عمارت تیسری صدی عیسوی میں آباد تھی۔ زمین کے پست ہو جانے سے دریا کا پانی اس میں داخل ہو گیا۔ اور پانی میں اقسام کا رسو بتدریج ان ستونوں کے پایہ پر جمنا شروع ہوا جو تہ بہ تہ ہے۔ جس میں لاوا کا برکانی مواد بھی شامل ہے۔ کیونکہ ان مواد کا اثر اُن ستونوں پر سیپیوں کے گڑھوں کے کسی قدر نیچے اب تک نظر آتا ہے۔ چونکہ یہ حصہ ستونوں کا اس رسوبی مواد میں مدفون تھا۔ اس لئے اُن بحری حیوانات کے حملوں سے محفوظ رہا۔ اور یہ زمین کا پست ہونا آہستہ اور تدریجی تھا۔ بخلاف اس کے اس کا بعد کو اُبھرنا سریع تر تھا۔ اور احتمال قوی ہے کہ شاید جزواً ۱۸۳۸ء کے تشوّشات تحت الارضی کے اثر سے ہو۔ کیونکہ اُسی زمانہ میں ایک پہاڑ موسوم بہ **مُونٹے نوڈ** (کوہ نو) اسی ویران عمارت کے قریب زمین سے بلند ہوا۔ اور یہ بھی مسلم ہے کہ اُن حرکات و تشوّشات میں سے جو اس عمارت پر اثر کرتے رہے ہیں کوئی بھی اس درجہ شدید نہ تھے کہ ان ستونوں کو گرا دیتے +

ف ۱۹۱ یہ ہیں واقعات جو اس عمارت مخروبہ کے متعلق معلوم ہوئے ہیں۔ فی الحقیقت **خلیج نیپلز** ایسے ناحیہ میں واقع ہے جو خصوصاً براکینی تشوّشات کا معمول ہے۔ لیکن سطح ارض کے یہ خفیف حرکات کچھ اسی ناحیہ سے خصوصیت نہیں رکھتے ہیں۔ شاید ہی

دُنیا میں کوئی مُلک ہو جو مثل اسکانڈی نیویا (ناروے اور سویڈن) کے زلزلہ کے اثر سے محفوظ رہا ہو۔ لیکن پیمایش صریح سے ثابت ہوا ہے کہ اس بڑے جزیرہ نما کا بھی شمالی حصہ بتدریج بلند ہو رہا ہے۔ اور عجب تر یہ ہے کہ اس کا جنوبی حصہ آہستہ آہستہ پست ہوتا جاتا ہے۔ ایسے ملکوں میں جہاں سطح زمین کی بلندی و پستی کے حرکات متفقاً واقع ہو رہے ہیں سمندر کے پانی کے چڑھنے کا خیال دور از قیاس ہے کیونکہ پانی کی سطح کے تغیر کے یہ معنی ہونگے کہ کُرۂ ارض کے تمام سمندروں کا پانی چڑھ جائے یا اُتر جائے۔ کیونکہ یہ تو ممکن نہیں کہ باوجود تمام سمندروں کا پانی متصل بہم ہونے کے ایک جگہ تو پانی چڑھ جائے اور دوسری جگہ اُتر جائے۔ کیونکہ پانی کی سطح ہر مقام پر افقی یعنی متوازی افق ہے +

ف ۱۹۲ انگلستان میں بھی زمین کی سطح کے تغیرات کی بہت سی شہادتیں موجود ہیں۔ جن سیّاحوں کا گذر انگلستان کے بعض سواحل پر ہوا ہے اُن کو یقیناً کناروں پر ایسے میدان نظر آئے ہونگے جہاں ریت اور موٹے سنگریزے صدف کے اقسام کے ساتھ مخلوط پائے جاتے ہیں۔ حالانکہ یہ میدان پانی کے کنارے سے ایسے فاصلہ پر اور اتنی بلندی پر واقع ہیں جہاں سمندر کا پانی مدّ کے وقت بھی اس زمانہ میں نہیں پہنچ سکتا ہے یہ مواد یعنی ریت موٹے سنگریزے اور سیپیاں ایسے زمانہ میں وہاں جمع ہوتے ہونگے جبکہ وہ قطعۂ زمین پانی میں ڈوبا ہوا تھا۔ اور بعد کو بلند ہو کر پانی میں سے اُبھر آیا ہے۔ اور بحالت موجودہ سمندر سے بہت دور اور بلندی پر واقع ہے۔ ایسے میدانوں کو **سواحلِ مُرتَفِعہ** کہتے ہیں۔ اور یہ سواحل مرتفعہ زمین کی ہمواری یا سطح کے بلند ہونے کی بڑی دلیل ہیں۔ اور جہاں کہیں ایسے سواحل میں کھُدائی کا کام ہوا ہے وہاں انسان کی بنائی ہوئی بعض چیزیں نکلی ہیں مثل آلات اور چھوٹی کشتیاں اور لکڑی کے ٹکڑے جس سے ثابت ہوتا ہے کہ اس سے کچھ قبل لوگ وہاں سکونت

رکھتے تھے۔ اور اس وقت وہ کنارہ اپنی سابقہ ہمواری سے کہیں زیادہ بلند ہو گیا ہے +

ف ۱۹۳ زمین کے بلند ہونے کی شہادتوں کے علاوہ انگلستان میں اُس کے پست ہو جانے کی بھی بعض مقامات پر شہادتیں موجود ہیں جیساکہ دریائے ٹیمز کی وادی میں ایک وسیع جنگل کے آثار و باقیات پانی کے جزر یعنے بھاٹے کے وقت نظر آتے ہیں۔ اور قدیم اشجار کے نیچے کے حصے موجودہ سطح زمین میں بیشل سے تیس ۳۰ فٹ تک کی گہرائی میں مدفون ہیں۔ اس وسیع جنگل کے مشاہدہ سے ثابت ہوتا ہے کہ زمانہ قدیم میں **بلوط و کاج و چنار** کے درختوں کا یہاں ایک گھنا جنگل تھا۔ اور جبکہ یہ مسلّم ہے کہ یہ درخت پانی میں نہیں اُگتے ہیں تو ظاہر ہے کہ وہ زمین جس پر یہ جنگل موجود تھا بیشک دب گئی ہے۔ اس قسم کی مثالیں نہ صرف ٹیمز کی وادی اور دہانہ میں نظر آتی ہیں بلکہ ایسے مدفونہ قدیم جنگل پانی کے جزر کے وقت اکثر مقامات میں خصوصاً **ڈیون شیر** اور **کارنوال** و **ویلز** کے سواحل پر بھی دیکھے جاتے ہیں +

ف ۱۹۴ پس سواحل مرتفعہ اور مدفونہ جنگلوں سے زمین کے اُبھرنے اور دبنے کا کامل ثبوت ملتا ہے جو معبد سراپس (حمام مذکورہ) سے بلحاظ وقعت کسی طرح سے کم نہیں۔ لیکن علمائے علم ارض کے نزدیک ایسے تغیرّاتِ سطحی کا ثبوت کچھ ان ہی مثالوں پر منحصر نہیں ہے۔ اور نہ یہ ثبوت قوی ترین دلائل میں شمار ہو سکتے ہیں۔ البتہ جو بات ان میں قابل اعتنا ہے وہ یہ ہے کہ ان تغیرّات سطحیہ کو واقع ہوئے کوئی ایسی زیادہ مدت نہیں گزری ہے۔ بلکہ ازمنہ سابقۂ دور و دراز میں اس سے کہیں زیادہ سطحی تغیرّات واقع ہوئے ہیں۔ بطور مثال کے ہم شہر لندن کا ذکر کرتے ہیں جو انگلستان کا پایہ تخت ہے جو غریلی زمین پر واقع ہے۔ اور یہ بھی مسلّم ہے کہ

مواد غربلی بطور رسوب اور مٹی کے پانی کے نیچے جمع ہوا ہوگا - اور اس چکنی مٹی کے بعض مواقع میں اقسام کی سیپیاں اور صدف برآمد ہوئے ہیں جن سے یہ پتا چلتا ہے کہ بیشک یہ مواد دریائے شور میں تہ نشین ہوئے ہونگے ورنہ ان بحری حیوانات کی سیپیوں کا وقوع بے معنی ہوگا - اقسام کی مٹی، ریت، بالو، موٹے سنگریزے اور دوسرے رسوب جو لندن کی چکنی مٹی کے نیچے مشاہدہ ہوئے ہیں - بعض ان میں سے دریائے شور میں تہ نشین ہوئے تھے اور بعض دوسرے نیم شور پانی میں - جیسا کہ ندیوں کے دہانوں میں ندی اور سمندر کے پانی کی آمیزش سے ہوا کرتا ہے - اور یہ امر ان سیپیوں اور صدفوں اور جانوروں کی عادات و انواع سے ثابت ہوتا ہے کہ یہ بحری الاصل تھے یا نیم شور پانی میں رہنے والے حیوانات تھے - کیونکہ آب شور کے جانوروں میں اور نیم شور اور میٹھے پانی کے جانوروں میں بہت بڑا فرق ہوتا ہے اور ان میں سے ہر ایک قسم و نوع کے جانور ایک ہی قسم کے پانی میں زندہ رہ سکتے ہیں یعنے کھاری پانی کے جانور میٹھے پانی میں زندہ نہیں رہ سکتے ہیں - اور اسی طرح سے اس کا عکس بھی صحیح ہے - اور چاک کا (جو ایک قسم کا چونے کا بہت نرم پتھر ہے جس کو سفیدہ بھی کہتے ہیں) ایک بہت ہی ضخیم طبقہ ان مذکورہ رسوبی طبقات کے نیچے واقع ہے - جس کا ذکر ہم باب آیندہ میں تفصیل کے ساتھ لکھینگے - کہ وہ بہت ہی چھوٹے چھوٹے بحری حیوانات کی باقیات سے کس طرح پر بھرا پڑا ہے - جو کسی زمانہ میں سمندر کے قعر میں موجود تھے - پس جبکہ اکثر ایسے احجار اور طبقات قدیم سمندروں کی تہیں یعنی فرش ہوں تو ظاہر ہے کہ زمین کی سطح بہت کچھ بلند ہوئی ہوگی جس سے سمندر کی وہ قدیم تلیاں یعنی فرش اس موجودہ ارتفاع پر پہنچے ہیں ⁂

۱۹۵ تغیرات سطحی کا انحصار انہی پر نہیں ہے - حجری طبقات نہ صرف بلند

ہوئے ہیں بلکہ اکثر صورتوں میں تشوّشی اعمال کا اثر بھی اُن پر ہوا ہے جن سے وہ انواع و اقسام سے خم اور ٹیڑھے ہو گئے ہیں۔ جیساکہ باب دوم کی شکل (۶) میں دکھلایا گیا ہے کہ تحتانی طبقات کس طرح پر مقعّر ہو گئے ہیں۔ اگر ہم فرض کریں کہ یہ موادِ رسوبی اصلاً کسی سمندر کے گڑھے میں تہ نشین ہوئے تھے تو لازم ہے کہ طبقات اور تہائے مذکورہ افقی حالت میں تہ نشین ہوئے ہوں جیساکہ شکل

شکل ۳۰ و ۳۱

(۳۰) میں ظاہر کیا گیا ہے۔ نہ یہ کہ خمیدہ اور مقوّس متساوی الضخامت تہوں کی صورت میں جیساکہ شکل (۳۱) میں دکھلایا گیا ہے جس طرح سے کہ یہ اپنے اصلی مواقع میں مشاہدہ ہوئے ہیں۔ ان طبقات اور تہوں کی حالت دراصل ایسی نہیں تھی بلکہ وہ اصلاً متوازی افق تہ انداز ہوئے تھے اور بعد تہ نشین ہو جانے کے اُنکی ایسی صورت ہو گئی ہے۔ جس تشوّش سے یہ نتیجہ ظاہر ہوا ہے یعنی جس کا عمل ان افقی طبقات پر ہوا ہے اُس کی بیّن مثال شکل (۳۲) سے ظاہر ہو گی جو قدیم ہمپشیر کے لگاؤ کا تراشِ ارتفاعی ہے۔ (اس نقشہ کا پیمانۂ ارتفاعی اُس کے افقی پیمانہ سے بیس گُنا ہے)۔ رسوبی مواد کے طبقات اور تہیں جو اصلاً اس کے لگاؤ یعنی گڑھے ہیں افقی حالت میں تھیں فی الحال ان میں کسی قدر بلندی و پستی نمایاں ہے۔ یعنی یہ طبقات کہیں تو ایک ٹیلے کی طرح بلند ہوئے ہیں اور کہیں مثل ایک گڑھے کے دب کر پست ہو گئے ہیں۔ اس میں شک نہیں کہ اِیُوسِین زمانہ کے احجار کسی وقت تمام صفحہ چاک کو گھیرے ہوئے اور ڈھانپے ہوئے تھے اور بعد بتدریج عمل تعریہ کی وجہ سے بلندیوں پر سے مواد تحلیل ہو گیا ہو اور چاک کا طبقہ اُن کے مُنطقہ طبقات کے مابین باقی رہ گیا ہو۔ اس نقشہ میں ایک سرا

شکل ۳۲

اس کا موضع ایبنگڈن ہے اور دوسرا سرا جزیرہ وِیٹ میں منتہی ہوتا ہے - اس جزیرہ کے قریب چاک کے طبقات تشوش سے اس درجہ متاثر ہوئے ہیں کہ اُن کی حالت تقریباً عمودی ہوگئی ہے جو سیاہ چقماق کے پتھروں کی پتلی تہوں کے مشاہدہ سے ظاہر ہوتا ہے - یہاں یہ بھی بیان کر دینا لازم ہے کہ جو طبقات اور تہیں اس (‿) شکل میں واقع ہوتی ہیں یعنے اُن کے وسط میں گودی ہوتی ہے اُن کو اصطلاح میں **سنکلائینل** یعنی مائل بہمدیگر - اور جو اس شکل (⌒) میں واقع ہوتی ہے یعنے بلندی اُن کے وسط میں ہوتی ہے بعکس شکل اول اُن کو **انٹیکلائینل** کہتے ہیں مائل بضد یکدیگر - **سنکلائینل** کو ہم **متمایلۃ الزاویہ** اور **انٹیکلائینل** کو **متغایرۃ الزاویہ** کہینگے ۔

ف ۱۹۶ جو طبقات اپنی اصلی حالت میں رہے ہوں تو اکثر ایسا ہوتا ہے کہ مابعدی تشوشات کی وجہ سے ٹوٹ کر وہ اپنی جائے سے ہٹ جاتے ہیں - جیسا کہ باب دوم کی شکل (۵) میں دکھلایا گیا ہے کہ طبقات کا سلسلہ وہاں **خط خطا** یا **انفکاک** کے ایک جانب اپنی اصلی جائے سے ہٹ کر اُتر آیا ہے اور اُن طبقات سے کسی قدر نیچے واقع ہوا ہے جو دوسری جانب واقع ہیں - طبقات اور تہوں کا اس طرح پر ہٹ جانا اکثر دیکھا جاتا ہے - یہ بات بھی قابل بیان ہے کہ طبقات کا خم ہوجانا یا ہٹ جانا کوئی ضرور نہیں کہ قوتوں کے نیچے کی جانب سے عمل کرنے پر منحصر ہو - بلکہ بعض اوقات میں ان طبقات کے اطراف اور منتہا پر فشار واقع

ہونے سے بھی یہی نتیجہ پیدا ہوتا ہے - اِس باب میں جو کچھ بیان ہوا ہے اُس سے ظاہر ہے کہ رسوبی طبقات جو اصلاً سمندروں کی تہ یعنی فرش پر تہ نشین ہوئے تھے فی الحال سمندر کی سطح کے اوپر اُبھر آئے ہیں - اور اس وقت بہت بڑا حصّہ خشکی کا جس پر ہم ساکن ہیں اُنہی طبقات سے مشتمل ہے - اس لئے معلوم ہوا کہ سطح زمین بھی اُسی قسم کے دَور کی معمول ہے جو پانی کے متعلق بیان ہوا تھا - یہ بات تو ضرور یاد ہوگی کہ پانی ندیوں اور نالوں سے سمندر تک پہنچا - اور وہاں سے بارش کی شکل میں پھر ندیوں میں واپس آگیا - اسی طرح سے سخت زمین کے اجزاء بھی دائماً جزو بہ جزو سمندر تک پہنچ رہے ہیں اور اکثر حصّہ ان کا سمندر کے فرش پر بچھتا جاتا ہے - اور یہ رسوب پھر کسی زمانہ میں خشکی کی صورت میں سمندر کی سطح سے اُبھر کر عوامل تعریہ کا تختہ مشق بنے گا - یعنی بفور اس کے کہ وہ پانی کے نیچے سے باہر نکل آئے عوامل تعریہ مثل بارش و ہوا - ندیاں اور نالے اُس پر اپنا حملہ شروع کردینگے - بہر حال یہ سخت زمین بھی اُسی طرح سے تغیرات کے دَور کی مطیع ہے جیسے کہ پانی کے دوران میں ہم نے مشاہدہ کیا تھا +

باب چہاردہم

موادِ زندہ اور اُن کے عمل و اثرات جوامد و مائعات و گازات ارضی کی تقسیم پر - اور اُن طبقات پر جو نباتات کے اجسام سے پیدا ہوتے ہیں +

ف ۱۹۷ ہم نے ابواب گزشتہ میں بیان کیا تھا میٹھا یا کھاری پانی جو زمین کی سطح

پر پہنچتا ہے یا سمندر کے کنارہ پر زمین سے ٹکراتا ہے ہمیشہ اُن اجزاء کے حمل و نقل میں مصروف رہتے ہیں جن سے غیر قابل الاعتنا حصہ ملک کے اندرونی دریاچوں اور نالابوں میں رہ جاتا ہے اور بڑا حصہ ان کا بلکہ تقریباً کل مواد دیر سویر سمندر تک پہنچ جاتا ہے +

دفعہ ۱۹۸ یہ رسوبات جو اس طرح پر سمندروں کی تہ پر جمع ہو جاتے ہیں مقدار میں ہرگز سطح زمین کے مخرّبہ اور منہدمہ مواد کے برابر نہیں ہیں بلکہ اُس سے کمتر اور بہت ہی کمتر ہیں۔ کیونکہ اکثر ارضی مرکّب جوامد کا بیش پانی میں حل ہو سکتے ہیں۔ اور اسی وجہ سے تھوڑے بہت اجزاء جو تعریہ سے حاصل ہوئے ہیں محلولہ حالت میں سمندروں تک پہنچتے ہیں اور اُن کے پانی میں شریک و ممزوج ہو جاتے ہیں۔ مثل شکر کے ذرہ کے جو شربت کے ایک قطرہ میں ہوں اور اس کو ایک صراحی بھر پانی میں ملا دیا جائے خصوصاً کاربونیٹ آف لائم (چونے کا پتھّر) اور سیلیکا (بلّور کا پتھّر) اسی حالت محلولیت میں سمندر میں داخل ہوتے ہیں +

دفعہ ۱۹۹ اگر فرض کر لیا جائے کہ باستثنا بارش اور ندّیوں اور سمندروں کے صفحۂ زمین پر کوئی اور قوتیں یا اثرات کام میں مصروف نہیں ہیں جیسا کہ ہم نے باب یازدہم میں بیان کیا ہے۔ تو ان کے آخری عمل کا یہ نتیجہ ہوگا کہ اس سخت زمین کے اجزاء سمندر کی سطح کے نیچے ایک مسطّح میدان کی طرح پھیلا دئے جائیں۔ جو پانی اس سطح کو گھیر لیگا وہ اُن محلول مواد سے کاملاً مملو رہیگا۔ جو احجار معرّاۓ سے حاصل ہوئے ہیں۔ تو اس سے ظاہر ہوا کہ عمل تعریہ بہیئت مجموعی نہ صرف خشک زمین (خشکی) کو گھٹاتا ہے بلکہ وہ نسبت بھی جو کرّۂ زمین کے اجزاء جامدہ و سیّالہ میں ہے وہ بھی باقی نہیں رہ سکتی بلکہ گھٹ جاتی ہے +

دفعہ ۲۰۰ قوائے مُرتَفِعہ کا میلان اس کے مخالف سمت میں ہے اگرچہ جو کام ہوا ہے اُس کے ماخذ کو پانی سے زیادہ تعلّق ہے۔ زمین کے اندر جو پگھلے ہوئے پتھر ہیں اور

جو بذریعہ براکین کے باہر پھینکے جاتے ہیں۔ اُن کے باہر پھینکنے والی قوت پانی کا بخار ہے۔ اور جب یہ مواد زمین کے اندر سے خارج ہو جاتے ہیں اُن میں حالت جمود دوبارہ عود کرآتی ہے۔ اس صورت میں یہ مواد پستی سے بجانب بلندی منتقل ہوتے ہیں۔ یعنی زمین کے اندر سے اسکی سطح پر آجاتے ہیں۔ تو جس قدر مادّہ زمین کے مواد سیّال سے گھٹ جاتا ہے اُسی قدر اُس کے مواد جامدہ پر اضافہ ہو جاتا ہے۔ براکین کے عمل سے خشک زمین کی نسبت کا گھٹنا بڑھنا ممرّ براکینی کے موقعہ اور مُخرجہ مواد کی مقدار پر موقوف ہے۔ اگرکسی برکان کا دہانہ (ممرّ) خشکی پر واقع ہے تو جو مواد اس میں سے خارج ہوتا ہے اُس سے بیشک خشکی کے مادّہ میں افزایش ہو گی۔ لیکن اگر وہ ممرّ سمندر میں کھلتا ہو۔ یعنے پانی کے نیچے۔ تو احتمال ہے کہ وہ مواد مخرجہ پانی کی سطح تک پہنچے یا نہ پہنچے۔ کیونکہ یہ بات اس پر موقوف ہے کہ مواد کی مقدار کتنی ہے اور وہ کیا صورت اختیار کرتا ہے +

ف ۲۰ بفرض محال اگر براکین اور اُن کے نتیجہ حرکات (یعنی بلندی و پستی سطح زمین) کے سوائے صفحۂ زمین پر کوئی اور عوامل کارفرما نہ ہوتے تو سمندروں کے پانی کی مقدار غیر متغیرّ رہتی۔ لیکن سطح زمین پر رقبۂ خشکی کی مقدار بمقابلۂ رقبہ تری کے ممکن تھا کہ بلا حد و نہایت بڑھ جائے یا گھٹ جائے۔ یہ بات عقلاً ممکن ہے کہ کرۂ زمین کے تمام سمندر جو اس وقت (۳/۵) تین خمس صفحۂ زمین کو گھیرے ہوئے ہیں ان کا پانی معدودے چند عمیق اور بہت گہرے سمندروں میں سما جائے یعنی موجودہ سمندروں کے بہت زیادہ گہرے ہو جانے سے۔ اور نیز بہ سبب اُس رقبۂ خشکی کے بلند ہو جانے کے جن کے مابین یہ سمندر اس وقت واقع ہیں۔ یا یہ کہ اس امر کا عکس واقع ہو۔ یعنی موجودہ خشکی زمین کی موجودہ سطح پست تر ہو جائے۔ اور سمندروں کی تلی بسبب براکینی مواد کے اجتماع کے جو تحت البحری براکین سے خارج ہو کر سمندر

کی تلیوں پر پھیلنا ہے ان کو بلند کردے۔ ان دونوں صورتوں میں تری وخشکی کی نسبت باہمی میں فرق آجاتا اور ان میں کمی بیشی کا ہونا قرینِ قیاس ہے +

ف ۲۰۲ پس معلوم ہوا کہ جہاں تک اس امر کا تعلق قشرِ کرۂ زمین کے مواد کے انتقال سے متعلق ہے۔ قوائے مرتفعہ اور عمل براکین عمل تعریہ اور زمین کے پست ہونے کے ساتھ تعادل کرتے ہیں۔ اور یہ بات بھی قرینِ عقل ہے کہ یہ دونوں متضاد عمل ایک مدت معین میں اس طرح پر کام کرتے رہیں کہ جو نسبت رقبہ خشکی وتری میں ہے۔ یعنے جو نسبت پانی سے اُبھری ہوئی زمین کو پانی میں ڈوبی ہوئی زمین سے ہے۔ وہ ہمیشہ برقرار رہے اور کوئی تغیر ان میں واقع نہ ہو۔ لیکن ہم نے جہاں تک فطرت کے اعمال کا بیان کیا ہے۔ ایسی کوئی قوت مشاہدہ سے نہیں گذری جو کاملاً جوامد کی سیّال میں تدریجی تبدیل کے ساتھ تعادل کرسکے جو تعریہ سے واقع ہوتے ہیں۔ اور نہ اُن مواد گازی (ہوائی) کے ساتھ موازنہ کرسکتی ہے جو برکانی عمل کے وقت زمین سے خارج ہوکر ہوائے جوّ میں شریک ہوتے ہیں +

ف ۲۰۳ باوجود اس کے ایسا عامل جس کے ذریعہ سے زمین کے بعض ہوائی اور مائع اجزاء موقتاً یا دواماً جوامد کی صورت میں تبدیل پاتے ہیں ایک وسیع پیمانہ پر کام میں مصروف ہے۔ اس قوی عامل کو زندہ مادّہ کہتے ہیں اور بعض اس کو مادّہ آلیہ بھی کہتے ہیں لیکن یہ نام صحیح نہیں۔ کیونکہ سب زندہ مواد میں آلہ اور عضو نہیں ہے۔ عضو ایک جسم زندہ یا ذی حیات کے اُس جزو کو کہتے ہیں جس کی ساخت نے اس کو کسی مخصوص کام کے قابل بنایا ہو جس کو اس عضو کا فعل کہینگے۔ اسی وجہ سے پست ترین اقسام مواد ذی حیات میں وہ قابلیت نہیں ہے جس سے لفظ عضو کی تعریف اُن کے اجزاء پر صادق آسکے۔ اس لئے ہم نے لفظ آلیہ (جو لفظ آلہ سے مشتق ہے بمعنی عضو کے) کا استعمال غیر صحیح جان کر ترک کیا۔ اسی وجہ

سے اُن کو مواد ذی حیات یا مواد زندہ کہنا درست ہے +

ف ۲۰۴ جس قطعہ زمین کو دیکھو اس مواد زندہ کے گروہہا گروہ۔ جن کی شکل و صورت مختلف ہے۔ اُس کو پاٹے ہوئے ہیں۔ ان میں سے بعض نباتات ہیں اور بعض حیوانات۔ اگرچہ ان مختلف الاشکال زندہ مواد میں بظاہر تفاوت اور تباین ہے۔ لیکن بہت سے امور میں یہ متفق ہیں۔ یعنی بہت سی باتیں ان دونوں میں مشترک ہیں۔ اس لئے اگر ہم ایک پودا اور ایک جانور بیان مطلب کے لئے اختیار کر لیں تو جملہ نباتات وحیوانات کے ضروری خواص کی تفہیم کے لئے کافی ہوگا۔ ایسا کوئی شخص ہوگا جس نے چنے کے کھیت میں کبوتروں کو دانہ چگتے ہوئے نہ دیکھا ہو۔ اس لئے ہم اپنے مطلب کے سمجھانے کے لئے چنے کے دانہ کو نباتات کی اور کبوتر کو حیوانات کی مثال قرار دینگے جن سے مطلب بالکل صاف طرح سے سمجھ میں آجائیگا +

ف ۲۰۵ ایک چنے کے دانہ کو اُس کے بیرونی پختہ چھلکے یا غلاف میں سے نکالیں تو وہ ایک زندہ جسم ہے جس میں افعال حیات موقتاً حالت خمود میں ہیں۔ اُسکے نازک پوست کے اندر جو مغز کو ہر طرف سے گھیرے ہوئے ہے ایک کامل درخت جنینی کی حالت میں موجود ہے جو ڈینٹ اور جڑ اور پنور پر مشتمل ہے۔ اور یہ دو بیج کے پتے جن کو اصطلاح علم نباتات میں کوتلیدن کہتے ہیں ایسے بڑے اور سخت ہوتے ہیں کہ بیج کا مغز تقریباً اسی سے مرکب ہے +

ف ۲۰۶ اگر اس جنینی پودہ یعنی بیج کا کیمیاوی تجزیہ کیا جاوے تو ہم اسکو کاربن (بسیط زغال) اور ہیڈروجن۔ آکسیجن اور نیٹروجن سے مرکب پائینگے۔ اور اُن کو مرکبات پروٹین کہتے ہیں۔ لفظ پروٹین لفظ پروٹیو سے مشتق ہے جس کے معنی پہلی جاے یا پہلا مرتبہ رکھنے کے ہے۔ ان اجزاء کے علاوہ اس تخم میں مواد

دسم (یعنی چربی دار) خطبی (یعنی لکڑی کے جس کو سیلیولوس بھی کہتے ہیں) اور شکر و نشاستہ اور بعض نمک پوٹاس (قلیاوی) اور چونے اور لوہے اور دوسرے معدنی مواد ھبی موجود ہیں۔ ان سب کے علاوہ پانی بھی موجود ہے +

ف ۲۰۷ اگر اس پودے کو صرف آنکھ سے دیکھیں تو اُس کے جسم کا مادّہ سب یک جنس نظر آئیگا۔ لیکن خُردبین سے دیکھنے میں اس کے مادّہ کو ہم یک جنس نہیں پائینگے بلکہ اس کی ساخت نہایت ہی معیّن اور منظّم نظر آئیگی جو ایک بہت ہی نازک لکڑی کے قالب یعنے سانچے پر مشتمل ہے جس میں بے شمار شبکات یعنے سوراخ اور گڑھے کھُدے ہوئے ہیں۔ اور ہر ایک شُبکہ یعنے خانہ ایک نیم سیّال مادہ سے بھرا ہوا ہے جس کو پروٹوپلازم یعنی مادّۂ اولی کہتے ہیں۔ جس طرح سے کہ موم کے خانوں میں شہد بھرا ہوا رہتا ہے۔ اس نازک لکڑی کے غلاف کو مع اُس کے اندر کے پروٹوپلازم کے ایک سل یعنی شُبکہ کہتے ہیں۔ سل انگریزی میں عربی کے شبکہ کے مرادف ہے بمعنی خانہ کے۔ اور چونکہ اس پروٹوپلازم کا ہر جزو اُس کے باقی جسم سے ممیّز ہوتا ہے اور ایک کُرہ کے مرکز کے مانند ہے اس خانہ یا سل کو شبکۂ مرکزی کہتے ہیں۔ اور یہ پروٹوپلازم اس پودے کے تمام پروٹینی مرکّبات اور ملحی و مائی اجزاء کے ایک بڑے حصّہ کو شامل ہے۔ اس شبکہ کی دیوار تماماً لکڑی اور پانی کے مادّہ سے مرکّب ہے۔ اور شکّر اور چربی کے مواد غالباً پروٹوپلازم کے تمام جسم میں مخلوط ہیں جو ان شبکات میں بھرا ہوا ہے۔ اور نشاستہ بہت ہی چھوٹے چھوٹے رووں کی صورت میں اکثر شبکات میں پایا جاتا ہے +

ف ۲۰۸ اس بیان سے ظاہر ہوا کہ اس چھنے کے جنینی پودے کا مادہ سادہ اور ایک جنس نہیں بلکہ ہزارہا مرکز دار جدا گانہ شبکات کا مجموعہ ہے۔ جس میں سے ہر ایک شبکہ پروٹوپلازمی مادّہ سے بھرا ہوا ہے جو اُس خانہ کی دیواروں میں گھرا

ہوا ہے۔ اس مجموعہ شبکات کے حیات کی حقیقت ظاہر نہیں ہو سکتی ہے جب تک
کہ اس چنے کے دانہ پر بعض حالات کا عمل اور اثر نہ ہو۔ یہ تو ہر کوئی جانتا ہے
کہ جب چنے کے دانہ کو مرطوب موسم میں زمین میں بو دیں تو وہ اُس اپنے نازک
غلاف کو چاک کرتا ہے اور اُس کے کوٹلیڈن یعنے بیج کے پتے بڑھ کر زمین
کے اوپر نمودار ہوتے ہیں۔ اور اُس کے ریشے یعنی جڑیں زمین میں دھس جاتی
ہیں۔ اور اس کا ساقہ یعنے ڈینٹ بلند ہوتی ہے۔ اور اُس کے بے رنگ اور
چھوٹے پتے بہت جلد سبز ہونے شروع ہوتے ہیں۔ اور اس ساقہ پر دوسرے
پتے اُگتے ہیں۔ اور بتدریج یہ ایک بڑا پودا ہو جاتا ہے جس کا جسم اور وزن
اُس اصلی جنینی پودے سے کئی ہزار گنا ہوتا ہے۔ اس کے بعد اس پودے
میں پھول نکل آتے ہیں۔ اور ہر پھول کے وسط میں ایک کھوکھلا عضو پیدا ہوتا
ہے جس کو پسٹل کہتے ہیں۔ اور اس پسٹل کی دیواروں سے بہت ہی چھوٹے
چھوٹے اجسام اُگتے ہیں جن کو اُوِیُول کہتے ہیں یعنے چھوٹے انڈے یا تخم۔
ہر ایک چھوٹے تخم میں ایک بہت ہی چھوٹا اور ذرہ مانند مرکز دار شبکہ رہتا ہے
جس کو شبکۂ جنین کہتے ہیں۔ اُن ذرہ وی انڈوں میں جو بارور ہوئے ہیں یعنی
نطفہ سے مستفید ہوئے ہیں یہ جنینی شبکہ منقسم ہو جاتا ہے۔ اور یہ چھوٹی قسمیں
دوبارہ منقسم ہوتی ہیں۔ اور ان میں سے ہر ایک شبکہ بڑھتا جاتا ہے یہاں تک
کہ اصلی شبکہ کے برابر یا اس سے بڑا ہو جاتا ہے جس سے ابتداءً پیدا ہوا تھا۔
اور اس طریقہ سے وہ ایک شبکہ ایک مجموعہ شبکات میں مبدل ہو جاتا ہے یہاں
تک کہ جنینی شبکہ کی صورت اختیار کرتا ہے۔ پس جو مادہ کہ اس چھوٹے تخم کے غلاف
کے اندر ہے جو ہر طرف سے بڑھ گیا ہے وہی چنے کا دانہ ہے۔ اور وہ پسٹل
یعنے کھوکھلا عضو جو اب بڑھا ہوا ہے اُس چنے کے دانہ کا خارجی غلاف یعنے پوست

بن جاتا ہے ✣

ف ۲۰۹ اس پودے میں جس کی ہم تحقیق کر رہے ہیں اقسام تغیرات مشاہدہ ہوتے ہیں۔ اگرچہ ابتدا میں یہ وہی مرکز دار شبکہ یعنے جنینی شبکہ تھا جو اس بیج میں محصور تھا۔ اب اس دورے کے آخر میں بعد ان سب تغیرات کے خود اُس میں نئے جنینی شبکات پیدا ہو گئے ہیں جن میں سے ہر ایک شبکہ اُن تمام مدارج کو طے کرکے تولید مثل کر سکتا ہے۔ اس سلسلہ کا ہر رکن ارتقا کا ایک درجہ یا مرتبہ ہے۔ اور اگر ہم اس ارتقا کے مابعدی مدارج کا مقابلہ کرینگے تو ظاہر ہوگا کہ ارتقا کے مدارج جس قدر زیادہ ترقی کرینگے اُس پودے کی ساخت بھی زیادہ تر پیچیدہ ہوتی جائیگی۔ مثلاً وہ جنینی پودا جو چنے کے دانہ میں ہے اُس کی ساخت زیادہ تر پیچیدہ اور شکل ہے بہ نسبت اُس جنینی شبکہ کے جو کہ چھوٹے انڈے کے اندر ہوتا ہے۔ اور وہ پودا جس میں پھول نکلا ہے اس کی ساخت اس نوخیز پودے سے زیادہ پیچیدہ ہے جس میں ابھی پھول نہیں آیا ہے۔ اور یہ ساخت کی پیچیدگی جس طرح سے کہ اجزاء خارجی وظاہری میں واقع ہے اس اُگنے والے اور نمو کرنے والے پودے کی اندرونی ساخت میں بھی اُسکی یہی کیفیت ہے۔ بالجملہ جاننا چاہیئے کہ جیسا کہ جنین مرکزدار شبکات کا مجموعہ ہے اُسی طرح سے ایک درخت یا کامل پودا بھی مرکزدار شبکات کا مجموعہ ہے اور جو تغیر کسی نمو کرنے والے درخت کی شکل و ہیئت و جُثّہ میں مشاہدہ ہوتا ہے وہی شبکات منفردہ کی تولید اور وضعِ نمو کا بھی مُظہر ہے جس سے اُس پودے یا درخت کا جسم متشکّل ہے ✣

ف ۲۱۰ ہم نے چنے کے پودے میں جو عمل ارتقا کو ایک بہت ہی سادہ صُوَر سے نہایت ہی پیچیدہ صورت تک ترقی کرتے ہوئے دیکھا ہے۔ یہ وہ خاصہ ہے جو تمام مواد زندہ یعنے نامیہ میں موجود ہے۔ جنینی شبکہ یا خانہ جو بتدریج بڑا ہوتا ہے۔ اور جو اضافہ اس کے جسم میں ہوتا ہے وہ اندر سے اور اُسکے

خاص مادہ سے ہوتا ہے۔ جیسا کہ سریش کا ٹکڑا جو پانی جذب کرنے سے پھول کر بڑا ہو جائے۔ اور جو شبکہ شروع میں شبکہ ابتدائی تھا وہ شبکات کا ایک مجموعہ بن جاتا ہے۔ مگر نہ اس طرح پر کہ اس کے جسم پر خارج سے کوئی اضافہ ہوا ہو۔ بلکہ بسبب نمو اور تقسیم پانے شبکہ ابتدائی کے۔ اسی طرح سے شبکہ ابتدائی میں نمو اور تقسیم ہوتی جاتی ہے اور نسلاً بعد نسلٍ اُس میں ترقی ہوتی رہتی ہے۔ مواد غیر نامیہ یعنی جمادات میں بھی اضافہ تو ہوتا ہے جیسا کہ مصری کی ڈلی میں جو شکّر کے شیرہ سے بنتی ہے۔ یا پھٹکڑی میں جو اس کے محلول سے متبلّر ہوتی ہے۔ اور جو ابتدا میں ایک بہت ہی چھوٹا ذرہ تھی اور بعد کو اس کا جسم بڑھتا گیا۔ لیکن یہاں اضافہ اس پر خارج سے ہوا ہے نہ اس کی ذات سے اور اندر سے۔ اور یہ بات بھی قابل جاننے کے ہے کہ غیر نامیہ مواد کے لئے جو مثل مصری یا پھٹکڑی یا دوسرے احجار کے ہیں جو حالت مذابیت میں ہیں اُنہی کے جنس کے مادہ کا اُن کے نزدیک ہونا لازمی ہے تاکہ اس جزء ابتدائی پر تہ بہ تہ جمتا جائے اور اُس کے جسم کو بڑھائے۔ نمک یا پھٹکڑی کا بلّور یا مصری کی ڈلی ہرگز از خود بڑھ نہیں سکتی ہے جب تک کہ اُسی کا مادّہ نمک یا پھٹکڑی کے محلول یا شکر کے شیرہ میں موجود نہ ہو ✦

ف ۲۱۱ مگر نباتات اور پودوں کی حالت اس کے خلاف ہے۔ نہ صرف چنے کا ایک ننھا دانہ ارتقا پا کر چنے کا پودا بنتا ہے بلکہ اس سے صدہا چنے کے دانے پیدا ہوتے ہیں۔ بعبارت دیگر چنے کا دانہ اپنے ارتقا و تکمیل کے زمانہ میں اپنے جسم میں کئی سو گنا **پروٹین وسیلیولوس** ونشاستہ شکر چربی۔ پانی اور اقسام ملوح معدنی کا مواد جو ابتداءً اس میں تھا جمع کرسکتا ہے۔ یہ مسلّم ہے کہ اس دانہ نے ان تمام مواد سے فقط پانی اور اقسام نمک کو

زمین اور ہوا سے اخذ کیا ہے نہ باقی اجزاء کو۔ فی الحقیقت اگر نظر دقت سے دیکھیں تو زمین کا وجود بھی بیکار ہے۔ کیونکہ اگر ہم اُس چنے کے دانہ کو پانی اور اجزاء ملحی مثل نیٹریٹ نشادر (امونیا) اور فاسفورس کے نمک اور گندھک اور نمک طعام کے تیزاب کے مرکبات جن میں پوٹاس وچونا و لوہا وغیرہ محلول ہیں حالت حل میں پہنچائیں جن کا ہونا اُس کی ترقی کے لازم ہے تو وہ چنے کا دانہ ایک کامل چنے کا پودا بنکر حاصل بھی دیگا۔ البتہ ہوا اور آفتاب کی روشنی سے بھی اُس کو محروم نہیں رکھنا چاہیئے۔ پس ظاہر ہے کہ ان شرائط کے ساتھ چنے کا کامل پودا تماماً مائعات واہویہ (پتلی چیزیں اور ہوائی مواد) سے مرکب ہے جو اس کے جسم میں منقلب ہوکر جامد مواد بن گئے ہیں۔ اور نیز یہ کہ یہ پودا خام اور بہت ہی سادہ مواد کو ترتیب و ترکیب دیکر اُن سے مختلف اقسام کے مواد اور بہت ہی پیچیدہ مرکبات کیمیاوی اپنے جسم میں بناتا ہے جن سے اس کا جسم مرکب ہے +

ف ۲۱۲ اس مثالِ مفروضہ میں جو مواد مائع چنے کے دانہ کو پہنچائے گئے ہیں ہیڈروجن۔ آکسیجن۔ نیٹروجن۔ فاسفورس۔ گندھک اور بعض ملوح پر مشتمل ہیں۔ لیکن اور ایک بسیط مادّہ بھی ہے جو ہر ایک ان مرکب مواد کا جزو اعظم ہے جو اس پودے کی ترکیب کرتے ہیں۔ اور وہ مادّہ کاربن (بسیط زغال) ہے۔ اس کاربن کے وجود اور اس کی مقدار کو جو اس پودے میں ہے اس طرح سے دریافت کر سکتے ہیں۔ اس پودے کو ایک سربستہ ظرف میں رکھ کر باہر سے اسکو آنچ دیں اور ہوا کو اندر جانے نہ دیں۔ اس عمل سے دیکھا جائیگا کہ کوئلہ جو بسیطی کاربن ہے اُس ظرف میں رہ جائیگا۔ اب یہ دریافت کرنا ہے کہ یہ کوئلا یعنے عنصر زغال اس میں کہاں سے آیا۔ ہم نے جن شرائط و حالات کو بیان کیا ہے مطابق اُن کے اس کا اصلی ماخذ کاربونک آسڈ یعنے تیزاب زغال ہے جو ہوا سے جوّ میں مخلوط ہے۔ اگرچہ

اُس کی مقدار ہوا کے دوسرے اجزاء کے مقابل بہت ہی کم ہے۔ لیکن اُسکی مجموعی مقدار بہت زیادہ ہے۔ مثلاً ایک قطعہ زمین پر جس کا عرض وطول ہر ایک دلس گز ہو یعنی جس کی مساحت سَو مربع گز ہو اُس پر ساڑھے چوالیس ٹن کاربونیک آسڈ ہے۔ اور ہر ٹن اٹھائیس پختہ من کا ہوتا ہے۔ یعنے جملہ وزن بارہ سَو چھیالیس پختہ من ہے۔ پس جب ایک سَو مربع گز زمین کی سطح پر اتنا کاربونیک آسڈ ہو تو اندازہ کیا جاتا ہے کہ کل سطح کُرۂ زمین پر اس کی مقدار کتنی ہوگی۔ یہ امر تحقیق ہو چکا ہے کہ آفتاب کی روشنی کے اثر سے زندہ درخت یا پودا کاربونیک آسڈ (تیزاب زغال) کو اس کے اجزاء ترکیبی میں تجزیہ کر دیتا ہے۔ اور آکسیجن کو قید ترکیب سے فارغ کر کے اس کے کاربن یعنی عنصر زغال کو نیٹروجن و ہیڈروجن و آکسیجن اور دوسرے معدنی مواد کے ساتھ جو دوسرے ماخذوں سے حاصل ہوئے ہیں ان سب کو اپنے جسم نامیہ میں ترکیب دیکر دوسرے اقسام کے مرکبات کی تکوین کا باعث ہوتا ہے ؛

دفعہ ۲۱۳ اس طرح پر ایک سبز پودا اُن مایع اور ہوائی مواد کو جو اُس نے زمین اور ہوا نے جوّ سے حاصل کئے تھے اپنے جسم کے مواد جامد میں منقلب کر دیتا ہے اور ایک حدِ معیّن تک اُن مواد جامدہ کو جو پانی اور آگ سے تحلیل پاکر نظر سے مفقود ہوگئے تھے واپس لے لیتا ہے معمولی حالت میں جو یہ پودا مواد جامدہ زمین کو پھیر دیتا ہے وہ فقط ایک موقّتی امر ہے۔ بلکہ اس کے زمانِ حیات میں بھی اس سبز پودے کا فعل مثل افعال مواد نامیہ کے پروٹوپلازمی مواد کے تکلیس و تخریب کے عمل پر شامل ہے۔ چنانچہ تکلیس (یعنی مواد پر آکسیجن کا عمل جس سے وہ دوسرے مواد میں منقلب ہوجاتے ہیں)۔ کے نتائج سے ایک کاربونیک آسڈ ہے جو آکسیجن اور کاربن (بسیط زغال) سے مرکّب ہوتا ہے اور دوبارہ جزو ہوا

ہو جاتا ہے۔ اس پودے کے مر جانے کے بعد تعفین (سڑنے) کے عمل میں بھی وہی تکلیس آہستہ آہستہ عمل میں آتی ہے اور کاربن کاربونیک آسڈ کی صورت میں ہوا میں مل جاتا ہے۔ اور نیٹروجن نشادری نمکوں میں مبدل ہو جاتا ہے اور دوسرے معدنی نمک بارش کے پانی میں حل ہو کر پانی کے اُس منبع عظیم یعنے سمندر میں جا کر جمع ہو جاتے ہیں۔ لیکن اگر ندی کے طغیان سے وہ پودا مٹی اور کیچڑ میں دفن ہو جائے یا سیلاب کے ساتھ سمندر تک پہنچ کر وہاں مٹی میں مدفون ہو جائے تو وہاں عمل تعفین کا بہت سُست اور ناقص رہیگا۔ اور اس کے جسم کا زغالی مادّہ جو مواد ارضیہ و معدنی کے ساتھ مخلوط ہو گیا ہے فاسیل یعنی رکاز کی صورت میں محفوظ رہیگا۔ اور وہ کیچڑ اور مٹی سخت اور منجّر بن جائیگی۔ اور اس طور پر اس سے دائمی اضافہ زمین کے اجزاء ارضی پر ہوگا۔ فاسیل لاطینی لفظ ہے جس کی معنی زمین سے کھودی ہوئی شے ہے۔ قدما اس کو ہر شے کے لئے استعمال کرتے تھے جو زمین سے کھود کر نکالی جاتی تھی۔ اور اسی وجہ سے جملہ معدنیات کو بھی فاسیل کہتے تھے۔ لیکن اس زمانہ میں اصطلاح علم ارض (جیالوجی) میں لفظ فاسیل کا استعمال اجسام نامیہ کے باقیات کے لئے ہوتا ہے۔ عام اس سے کہ وہ نباتی ہو یا حیوانی۔ عربی لفظ جو اس کا مرادف ہے رکاز ہے ❖

ف ۲۱۴ اب تک جو کچھ ہم نے بیان کیا وہ پودے یعنے نباتات کے متعلق تھا۔ اب حیوانات کے بیان کی طرف متوجہ ہوتے ہیں۔ یہاں کبوتر کا انڈا (بیضہ) چنے کے دانہ کا قائم مقام ہے اس کے چھلکے کے اندر اس کی سفیدی کے وسط میں ایک زرد کُروی مادّہ معلّق ہے جس کو انڈے کی زردی کہتے ہیں۔ اور اس زردی کی ایک جانب ایک گول گرہ ہے جس کو اصطلاح علم تشریح میں سیکٹریکیولا کہتے ہیں یعنی گٹا۔ اگرچہ بظاہر اس سیکٹریکیولا کا جسم یکجنس ہے۔ مگر جب اس کو

ذرّہ بین سے ہم دیکھیں تو اس کو شبکات ذی مراکز سے مرکّب پائینگے - اور یہ مجموعہ شبکات کبوتر کا جنین ہے جیسا کہ ہم نے چنے کے دانہ میں اس کے پودے کے جنین کو دیکھا تھا - مگر اس کبوتر کے جنین کو کبوتر کے بچّہ کے ساتھ اُس قدر شباہت نہیں ہے جس قدر چنے کے جنین کو چنے کے پودے کے ساتھ ہے - اس کبوتر کے جنین میں مثل اُس پودے کے جنین کے پروٹین کے مرکّبات اور چربی دار مواد اور معدنی نمک اور پانی شامل ہیں - اور بیضہ کی زردی بھی جس میں جنین واقع ہے اُسی قسم کے اجزاء سے مرکّب ہے - فرق صرف اس قدر ہے کہ اس میں نشاستہ اور حطبی مادہ (سلیولوس) یعنے لکڑی کا جزء شریک نہیں ہے ❖

ف ۲۱۵ جس طرح سے کہ پودے کے جنین میں حیات کے آثار موجود نہیں ہیں اس سیکٹریکیولا یعنے گٹے میں بھی حیات کا کوئی اثر مشاہدہ میں نہیں آتا ہے اور خمود کی حالت میں ہے - جس کے ہیجان کے لئے محرک خارجی کی ضرورت ہے - اور یہ محرّک بیضہ کے لئے عموماً ماں کے جسم کی حرارت ہے - اور جنین کے تغذیہ کے لئے اُس بیضہ میں اُس کی سفیدی و زردی موجود ہے - حالت حضان یعنے سینے کی حالت میں یہ سیکٹریکیولا بتدریج بڑھتا جاتا ہے - اور یہ بڑھنا اُس کے شبکات کے نموّ اور تضعیف یعنی زیادتی کی وجہ سے ہے - بہت ہی سُرعت کے ساتھ یہ گٹا اُس زردی کی سطح کو گھیر لیتا ہے - ایک جزو اُس کا لمبا ہو کر ذو فقری حیوان کے ساتھ شباہت پیدا کرتا ہے جس میں سر اور جسم (دھڑ) اور دُم بتدریج نمایاں ہونے شروع ہوتے ہیں اور بازو اور پاؤں کونپلوں کی طرح اُس پر نمودار ہوتے ہیں جن کو کبوتر کے پاؤں اور بازوؤں (پروں) کے ساتھ مطلق شباہت نہیں ہے ❖

ف ۲۱۶ جنین کے نموّ اور ساخت میں بیضہ کی زردی جیسے جیسے صرف ہوتی جاتی ہے اُس کی مقدار بھی گھٹتی جاتی ہے اور جنین کا جسم بڑھتا جاتا ہے اور بچّہ

جوں ہی انڈے میں بڑھنے لگتا ہے اُس کے پر نکل آتے ہیں اور کم کم کبوتر کی صورت اُس میں پیدا ہوتی ہے۔ آخر کار وہ بچّہ بیضہ میں سے نکل کر جثہ میں اپنے ہمجنس کبوتر کے تقریباً برابر ہو جاتا ہے۔ جو ان مادہ کبوتر میں ایک عضو ہے جس کو تخمدان کہتے ہیں۔ اور مرکز دار شبکات جن کو تخمہائے ابتدائی کہتے ہیں۔ اور جو پودے کے جنینی شبکہ کے بالکل مماثل ہیں۔ اس تخمدان میں پرورش پاتے ہیں۔ ان چھوٹے تخم میں سے ہر ایک تخم بڑا ہوتا ہے اور بیضہ کے اجزاء کو گھیر لیتا ہے اور قبل اسکے کہ مُرغی یا کبوتر انڈا دیوے عمل تقسیم اس میں واقع ہوتا ہے جس کے ذریعہ سے وہ سیکٹر یکیولا میں مبدّل ہو جاتا ہے اور پھر اس سے وہی افعال ظاہر اور صادر ہوتے ہیں جو اوپر مذکور ہوئے ✣

ف ۲۱۷ پس ظاہر ہوا کہ کبوتر یا کوئی اور پرندہ ایک سادہ مرکز دار شبکہ سے ارتقا پاتا ہے۔ اور اگرچہ نتیجہ میں مشابہت نہیں ہے۔ مگر اصولاً بالکل انہی اعمال کے مشابہ ہیں جن سے چنے کا دانہ ارتقا پا کر چنے کا پودا بن گیا تھا۔ بڑا کبوتر مبدّلہ شبکات کا مجموعہ ہے جو کہ تخم ابتدائی کے شبکہ سے متعدّد تقسیموں کے بعد پیدا ہوا ہے۔ اور یہ مجموعہ پے در پے مختلف صورتیں اختیار کرتا جاتا ہے جس سے اس کی ساخت اور ترکیب زیادہ پیچیدہ ہوتی ہے۔ آخر کار یہ شبکات بیضہ کی صورت میں جسم سے خارج ہوتے ہیں جن کے ہر ایک شبکہ میں نئے سرے سے اُن جملہ مراتب و مراحل کے طے کرنے کی قابلیت موجود رہتی ہے جو ذکر ہوئے۔ اور اُن میں وہ تمام خواص موجود ہیں جو اس جسم نامی میں ہیں جس کو ہم کبوتر کہتے ہیں ✣

ف ۲۱۸ بیان گذشتہ سے ظاہر ہے کہ حیوانات و نباتات کی حیات کے طریقوں میں بہت بڑی شباہت ہے۔ لیکن اُن میں جو فرق و مباینت ہے وہ بھی کچھ کم تعجب خیز نہیں ہے۔ کبوتر ایسی غذا پر زندہ نہیں رہ سکتا ہے جو محلول

نشادر اور دوسرے معدنی نمکوں سے مرکّب ہو بشمول روشنی و ہوا کے۔ کیونکہ اس کے جسم میں یہ قابلیت نہیں ہے کہ اپنے جسم کے پروٹین کے مرکّبات یا چربی دار اور شکردار مواد کو موادّ سادہ سے ترکیب دے سکے۔ اور صریحاً یا بالواسطہ کبوتر اپنے اعضا کے اجزاء اعظم کے لئے نباتات کا محتاج ہے ؛

ف ۲۱۹ کبوتر مثل دوسرے حیوانات کے غذا کا کھانے والا ہے بنانے والا نہیں۔ جن مرکّب موادّ کو کبوتر چینے کے دانے کے کھانے سے حاصل کرتا ہے وہ سب اس کے جزو بدن ہو جاتے ہیں۔ اور بعد میں آکسیجن اُن مواد کو عمل تنفّس سے جلا دیتا ہے۔ حیوان فی الحقیقت ایک مشین ہے جس کا ایندھن وہ غذا ہے جو نباتات سے حاصل کرتا ہے۔ اور بخار کی مشین کی طرح اپنی محرکہ قوت کو عمل احتراق یعنے تکلیس سے حاصل کرتا ہے۔ اور انجن کی طرح اُس احتراق کا ماحصل (یعنے کاربونیک آسڈ) متواتر اس مشین سے خارج ہوتا رہتا ہے۔ حیوانات کے جسم سے جو کاربونیک آسڈ بذریعہ تنفّس اور دوسرے فضلات مثل بول و براز کے خارج ہوتے ہیں بمنزلہ مشین کی راکھ اور دھوئیں کے ہیں۔ کاربونیک آسڈ جو تنفّس سے خارج ہوتا ہے فوراً ہوا میں شریک ہو جاتا ہے۔ اور بول و براز کما بیش سیّالی حالت میں یا بصورت ایک قابل التحلیل مادّہ کے زمین کے اجزاء کے ساتھ شامل ہو جاتے ہیں ؛

ف ۲۲۰ اُس پرندہ کے مر جانے کے بعد اُس کے جسم کے نرم اجزاء میں فوراً تعفین یعنی سڑاند پیدا ہو جاتی ہے۔ اور وہ ہوائی یا مائع مواد کی صورت میں ہوا اور پانی میں مل جاتے ہیں۔ مگر اس کے جسم کے سخت اجزاء مثل ہڈی اور پر کی تحلیل کے لئے ایک مدّت دراز چاہیئے۔ املاح آہکی (چُونے کے نمک) دیر سویر بتدریج حل ہو جاتے ہیں۔ اور جسم کے جامد اجزاء زمین کو پھیر دئے جاتے

ہیں۔ اُس کے جسم سے پانی و ہوا جو تحلیل سے حاصل ہوئے ہیں اُن سے مائعات و اہویہ کی مقدار پر اضافہ ہو جاتا ہے جن سے یہ ابتداءً بذریعہ نباتات حاصل ہوئے تھے۔ لیکن جیساکہ ہم نے نباتات کے متعلق بیان کیا تھا احتمال ہے کہ ان کی ہڈیاں بسبب دوسرے مواد کے جو اُن کی سطح پر جم جاتے ہیں اور اُن کو ڈھانپ دیتے ہیں۔ یہ ہڈیاں اور سخت موادّ آیندہ کی تحلیل و تخریب سے محفوظ رہ جائیں۔ یا اُن کے منافذ میں ریت اور چُونے کے اجزاء کے نفوذ کرجانے سے بظاہر وہ منقلب ہو جائیں اور وہ رکازی (فاسیل) کبوتر بن جائے۔ اور اس کے جسم کے سخت اجزاء سے زمین کے سخت و جامد اجزاء پر اضافہ ہو جائے ؛

ف۲۲۱ بیان بالا سے ظاہر ہوا کہ کبوتر ہو یا چنے کا دانہ یا بعبارۃ اخری حیوانات ہوں یا نباتات۔ حالت نموّ و حیات میں ہر ایک اپنی جائے پر قوای مخرّبہ و معمرّہ کے ظاہر کرنے والے ہیں جس طرح سے کہ عالم جمادی یعنی غیر ذی حیات میں قوای نعریہ و مرتفعہ اُن کے مدّ مقابل ہیں۔ حیوانات مواد ذی حیات اور اس کے دوسرے مشتقات کو کھا جانے سے تلف اور ضائع کرتے ہیں۔ اور بعد اُن بسائط کو جو موادّ کی ترکیب میں شامل تھے بصورت تیزاب زغال و املاح نشادری و معدنی دوبارہ زمین کو پھیر دیتے ہیں۔ بخلاف ان کے نباتات مواد ذی حیات کی تعمیر کرتے ہیں۔ اور موّاد جمادی یعنے غیر ذی حیات کو منقلب کرکے عالم حیات میں لاتے ہیں ؛

ف۲۲۲ اگر عالم نامی انہی دونو یعنے کبوترا اور چنے پر منحصر ہوتا تو اُن کے وجود سے کرۂ زمین کے اجزاء سیّال و جامد کے تعادل میں کسی طرح کا فرق نہ آتا۔ ہر ایک کبوترا اور ہر ایک چنے کا دانہ جیساکہ دیکھا گیا ہے مواد سیال و ہوائی کی ایک معیّن مقدار کو ظاہر کرتا ہے جو جامد کی صورت میں منقلب ہو گیا ہے۔ لیکن معمولی حالت میں جو موادّ جامدہ اس طریق سے خارج ہوئے ہیں تھوڑی ہی مدّت میں

دوبارہ ہوائی اور مائی صورت میں پلٹ آتے ہیں یعنے اُس جسم کے رشتۂ حیات کے منقطع ہوتے ہی یہ اجزاء ترکیبی پھر اپنی اصلی حالت پر عود کر آتے ہیں۔ بہرصورت یہ بات کسی طرح سے عقل میں نہیں آتی ہے کہ ایک رکازی کبوتر یا چنے کے دانہ کے وجود سے بطور دوام زمین کے جسم میں کوئی قابل قدر اضافہ ہوا ہو +

ف۲۲۳ لیکن وہ نباتات وحیوانات جو ایسی حالت میں زندہ رہتے ہیں جو اُنکے جسم کے محفوظ رکھنے کے لئے مناسب تر ہے اُن کی حالت اَور ہے۔ اور ان حیوانات و نباتات میں اجزاء ارضیہ اور ایسے اجزاء جو کمتر تحلیل پاتے ہیں اُن کے جسم کی ترکیب میں زیادہ مقدار میں شریک رہتے ہیں۔ وہ حیوانات و نباتات جو نڈیوں سمندروں دریاچوں یا تالاؤں میں زندہ رہتے ہیں اور پرورش پاتے ہیں اُن کے اجسام کے ڈھانچوں اور باقیات کے رکاز بن جانے کا زیادہ تر احتمال ہے۔ یعنی ممکن ہے کہ وہ فاسیل بن جائیں بہ نسبت اُن حیوانات و نباتات کے جو خشکی پر زندگی بسر کرتے ہیں اور جس قدر چونے اور سیلیکا کے ملوح یعنی بطی التحلیل اجزاء کی مقدار جو اُن کے جسم کی ترکیب میں شریک ہوتے ہیں زیادہ ہوں اُسی قدر اُن کے اجسام کی باقیات کے دوام کا احتمال زیادہ ہے۔ یعنے اُن کے اجسام رکاز کی صورت میں ہمیشہ باقی رہیں گے +

ف۲۲۴ ٹیمز کے دہانہ کے قریب جزیرہ شپی کے کنارہ پر ایسے رکازات کثرت سے نظر آتے ہیں جو کنارہ کی گل آمیز زمین سے سمندر کی تخریب کی وجہ سے دھل کر کنارے پر پڑے ہوئے ہیں۔ اکثر ان میں سے تو بعض اشجار کے پھل ہیں جو اس چکنی مٹی کے طبقہ کے بننے کے وقت وہاں اُگے ہوئے تھے۔ ان پھلوں کو سیلاب نے بہا کر ٹیمز کے دہانہ تک پہنچایا تھا جہاں وہ مواد غربلی میں مدفون ہو کر بعد کو متحجر ہو گئے۔ اس حصۂ زمین کے نباتات کو جو اُس چکنی مٹی کے بننے کے وقت

وہاں اُگے ہوئے تھے اس زمانہ کے نباتات کے ساتھ کم شباہت ہے۔ مثلاً بہت سارے پھل ایسے درختوں کے پھلوں سے مشابہ ہیں جو ناریل اور کھجور کی قسم سے ہیں اور جو اس زمانہ میں بنگالہ اور جزائر فلپائن اور مجمع الجزائر مشرقی ہندوستان میں پائے جاتے ہیں۔ اور بعض اُن میں سے ایسے اشجار کے مخروطوں سے مشابہ ہیں جو اس وقت اسٹریلیا میں نشو و نما پاتے ہیں۔ شکل (۳۳) ایک پھل کی تصویر ہے جو جزیرۂ شپی کی چکنی مٹی سے برآمد ہوا ہے۔ مگر اس بات کو مدِّنظر رکھنا چاہیئے کہ یہ فاسیل اُن احجار و طبقات کے حجم و مقدار کا ایک بہت ہی قلیل جزو ہیں جن میں یہ پائے گئے ہیں۔ البتّہ دوسرے اجزائے نامیہ بھی ہیں جو کثیر مقدار میں بعض طبقات کی ترکیب میں شامل ہیں۔ اور اُن طبقات کا بہت بڑا حصّہ اُن سے مرکّب ہے۔

شکل ۳۳

۲۲۵ ﴿مثلاً﴾ ایک بہت مشہور چیز ہے جسکو **ٹرپولی** کہتے ہیں یہ اور سالہا سال سے اقسام صنائع میں لکڑی اور رنگے ہوئے تختوں کو جلا دینے اور صاف کرنے کے کام میں آتی ہے۔ یہ ایک بوسیدہ قسم کا پتّھر ہے جسکے طبقات صفحہ زمین پر ہر جگہ پھیلے ہوئے ہیں۔ خصوصاً بیلین ملک بوہیمیا میں جہاں اس کے بہت وسیع طبقات واقع ہیں جن میں سے ایک طبقہ کی ضخامت پانچ گز (۱۵ فٹ) ہے۔ یہ ٹرپولی کا پتّھر بعض مقامات میں بہت ہی نرم اور رمشاش ہے مگر بعض جا بے نہایت ہی سخت ہے جس کو جلا کا سلیٹ کہتے ہیں۔ اور مثل کُرنڈ کے جلا دینے کے کام میں آتا ہے۔ بلحاظ اجزاء کیمیاوی یہ سیلیکا (بلّور) کا پتّھر ہے اور بلّور سے ترکیب کیمیاوی میں مطلق فرق نہیں رکھتا ہے۔ لیکن اگر اس کو ذرّہ بین سے دیکھا جائے تو اس کے اجزاء معدنی اور اپنے شکل و صورت میں بلّور کے ذرّات

شکل ۳۴

نہیں ہیں بلکہ ایک بہت ہی خوب صورت ذرّوں کا مجموعہ ہے جیسا کہ ہم نے شکل (۳۴) میں دکھلایا ہے۔

چند سال قبل شہر برلین میں پروفیسر اِہرنبرگ نے ظاہر کیا ہے کہ یہ نازک اجسام جن سے ٹریپولی کا پتھّر مرکّب ہے ایک نوع روئیدنی کے مجموعہ کا بلّوری غلاف ہے جس کو ڈیاٹوم کہتے ہیں۔ اور یہ جسم نباتی سمندر کے شور پانی اور ندّیوں کے میٹھے پانی دونوں میں برابر زندہ رہ سکتا ہے۔ مگر ٹریپولی کے پتھّر کا ڈیاٹوم میٹھے پانی کا ہے اور اس پر سے قیاس کیا گیا ہے کہ یہ نباتی اجسام کے غلاف کسی میٹھے پانی کے دریاچہ کی تہ پر یا کسی باتلاق[1] میں تہ انداز ہو کر مجتمع ہوئے ہونگے۔

ف ۲۲۶ اس جسم ذی حیات یعنی ڈیاٹوم کے مرجانے کے بعد اُس کے جسم کا پروٹوپلازمی مادّہ گھل کر مفقود ہو جاتا ہے۔ مگر اس کا بلّورین غلاف جلد حل نہیں ہوتا ہے اور اسی وجہ سے پانی میں تہ نشین ہو کر باقی رہ جاتا ہے۔ اگرچہ ڈیاٹوم کا جسم بہت ہی چھوٹا ہے مگر اُس کی تعداد اُسی قدر زیادہ ہے۔ بعض ندّیوں کے دہانوں میں اس کی ایسی کثرت ہے کہ اس غلاف کا اجتماع جو پانی کی تہ پر ہوتا ہے پانی کی گہرائی کو گھٹا دیتا ہے۔ اور بندرگاہوں میں تو ایک سدّ کی طرح بن جاتا ہے پروفیسر مذکور نے حساب کر کے تخمین کیا ہے کہ بحر بالٹیک کے بندرگاہ وسیمار میں

---

[1] باتلاق ایسی زمین کو کہتے ہیں جس میں ہمیشہ کیچڑ رہتی ہو جیسے کہ تالابوں اور جھیلوں کے نیچے کی زمینیں۔ انگریزی میں اس کو مارشس کہتے ہیں۔ جو بمعنی ولدل کے ہے۔

ہرسالہ اٹھارہ ہزار مکعب فٹ ان بلّوری اجسام کا مادّہ جمع ہوتا ہے - بحر قطب جنوبی کے پانی میں اور یخ میں کروڑہا کروڑ ایسے ڈیاٹوم موجود ہیں - اور مخصوص رسوب جس کو اوز کہتے ہیں اس کا اکثر حصّہ انہی سیلیکی غلافوں سے مشتمل ہے - وکٹوریہ بیرئیر کے اطراف کے محاذی اس کا رقبہ چارسو[۴] میل طول و دوسو[۲] میل عرض ہے - جہاز چالنجر کے سفر بحر جنوبی میں اسی قسم کا سیلیکی اوز اس کی تلی پر پایا گیا جس کا رنگ ہلکا گندمی تھا - اور یہ زندہ ڈیاٹوم اکثر سمندروں کی سطح پر بہت کثرت سے نظر آتے ہیں - خصوصاً جہاں ندّیوں کا میٹھا پانی سمندروں میں داخل ہوتا ہے - اگرچہ بلحاظ جُثہ و جسم ہر ایک ڈیاٹوم کی کوئی حقیقت نہیں - مگر اُن کی تعداد اور وفور اور نیز اُنکے غلاف کے غیر قابل التحلیل ہونے کی وجہ سے احجار سیلیکی کے بعض رسوبی طبقات جو اُن کے وجود سے پیدا ہوئے ہیں بہت باوقعت ہیں - پروفیسر مذکور نے دکھلایا ہے کہ ان ڈیاٹومی رسوبی طبقات کے متلاشی ہونے والے اجزاء جو بلین میں واقع ہیں ممکن ہے کہ پانی کے نفوذ کی وجہ سے متحجّر ہو کر سخت وصلد ہو جائیں مطلب یہ ہے کہ پانی ان بلّوری اجزاء کو بہت دیر میں حل کرتا ہے - اور وہ اجزاء تہ نشین ہو کر دوبارہ بہت سخت پتّھر کی صورت میں منقلب ہو کر متحجّر ہو جاتے ہیں - اور ان ڈیاٹوم کی وہ نباتی صورت بسبب اُن کے قشور یعنے غلافوں کے حل ہو جانے کے باقی نہیں رہتی ہے ٭

ف ۲۲۷ نباتات میں یہ بات بہت کم پائی جاتی ہے کہ ان منفردہ ڈیاٹوم کی طرح ان میں اپنے شبکات کو سیلیکا کے سخت غلاف میں محفوظ رکھنے کی قابلیت ہو - گھاس کی اقسام میں اُن کے ساقوں کے خارجی غلاف کے شبکات بھی سیلیکی اجزاء سے مملو ہیں جس پر اُن کے جسم کا استحکام منحصر ہے - مثلاً گیہوں اور جَو کی گھاس کو دیکھا جائے تو اس کی سطح صاف اور چمکتی ہوئی ہے - جس کا اکثر جزو اسی سیلیکا سے

مرکب ہے۔ اگر نباتات کے شبکات میں اس قسم کے مخصوص معدنی مواد موجود نہ بھی ہوں مگر خود اُن شبکات کی دیواریں عموماً نفیق پردوں سے بنائی گئی ہیں جن سے اُن کا جسم بہت مستحکم ہوتا ہے۔ یہ مشبک پردے اُس مادہ سے مرکب ہیں جس کو سیلولوس یعنے حطبی کہتے ہیں۔ اور اُس پروٹوپلازم میں اور اس میں بہت بڑا فرق ہے جس سے اُس کے منافذ بھرے ہوتے ہیں۔ کیونکہ سیلولوس میں نیٹروجن مطلق نہیں بلکہ اُس کی ترکیب کیمیاوی نشاستہ سے مشابہ ہے۔ اور جن پودوں کی ساقیں سخت ہیں یعنی اُن کی حطبیت زیادہ ہے اُن کی شبکہ دار دیواریں بھی موٹی ہوتی ہیں۔ اور اُن کا حطبی مجتمع مادہ جو پانی میں کمتر حل ہوتا ہے بنیان نباتی کے استحکام و قوت کا سبب ہوتا ہے۔ اور اس میں بہ دیر تحلیل ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ مناسب حالتوں میں اشجار و نباتات کی باقیات کے مجموعہ سے ایسے طبقات پیدا ہوتے ہیں جو زیادہ پائدار ہیں +

ف ۲۲۸ جو مواد نباتی کاملاً سڑ گیا ہو اور کسی جاے جمع ہو جائے اُس کو اصطلاح علم ارض میں پیٹ یا ٹرف کہتے ہیں۔ اور اس کی تکوین حرارت و رطوبت کی مخصوص حالتوں میں ہوتی ہے۔ جہاں کہیں زمین مرطوب ہو اور حرارت بھی معتدل رہے وہ جاے پیٹ یعنے ٹرف کی تکوین کے لئے مناسب ہوتی ہے۔ یورپ اور خصوصاً آئرلینڈ میں اس قسم کی ٹرف باتلاقوں میں بکثرت پیدا ہوتی ہے۔ اور اس کی اصل ایک قسم کی روئیدنی ہے جس کو علم نباتات میں اسفگنم کہتے ہیں اور یہ ایک قسم کی گنجھی ہوئی روئیدگی ہے جو زمین پر پھیلی ہوئی رہتی ہے اور بلند نہیں ہوتی۔ اس کی ساقوں کے تحتانی حصے مرجاتے ہیں مگر اُس کے بالائی حصے اُسی طرح نشو و نما پاتے رہتے ہیں۔ اس کے دہ مرے ہوئے حصے جو ایک دوسرے کے ساتھ بالکل گتھ گئے ہیں لچھوں کی طرح لپٹے ہوئے رہتے ہیں۔ اور اسفنج کی طرح

پانی کو جذب کرتے ہیں جس سے اُن کے بالائی حصّوں کی نشو و نما کو تقویت پہنچتی ہے دوسرے نباتات بھی اُس کے ساتھ اُلجھ جاتے ہیں۔ اور اس طرح یہ ٹرف کی ساخت میں اُس کے جسم و مقدار میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ اور اکثر ہوتا ہے کہ بڑے اشجار کے تنے بھی باتلاقوں میں اس ٹرف میں مدفون ہو جاتے ہیں۔ سیلاب یا پانی کے طغیان کے وقت مٹی کے اجزاء بھی اس میں شریک ہو جاتے ہیں جس کی وجہ سے یہ نمدہ مانند مادّہ سخت ہو جاتا ہے۔ اور اس کے بہت سخت طبقات تکوین پاتے ہیں۔ اس ٹرف کے نمو کا اندازہ اس سے ہو سکتا ہے کہ انگلستان میں رومیوں کے استیلا کے زمانہ کی سڑکیں اور آثار جو اس ملک میں پہلی صدی عیسوی میں بنی تھیں فی الحال وہ سب آٹھ فٹ ٹرف کے نیچے مدفون ہیں۔ آئرلینڈ میں ٹرفی باتلاق اس قدر وسیع ہیں کہ اس جزیرہ کا دسواں حصہ انہی ٹرفی باتلاقوں پر مشتمل ہے۔ اور بعض مواقع میں تو اس ٹرف کے طبقہ کی ضخامت چالیس ۴۰ فٹ تک پہنچتی ہے۔ اس ٹرف کو ایک مخصوص بیلچہ سے جو چھری کے مانند ہوتا ہے اینٹوں کی طرح کاٹ کر نکالتے ہیں جو سوکھنے کے بعد ایندھن کا کام دیتا ہے۔ انگلستان میں اس کی چنداں قدر نہیں کیونکہ وہاں کوئلا زیادہ پیدا ہوتا ہے مگر آئرلینڈ میں بہت کارآمد ہے۔ انگلستان میں بھی اکثر مرطوب مقامات میں ٹرف پیدا ہوتا ہے +

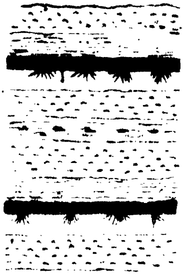
ف ۲۲۹ زیادہ عمیق و قدیم ٹرفی باتلاقوں کے بعض ضخیم حصّوں میں جہاں یہ متعفن مواد بہت دبا ہوا اور منقلب پایا جاتا ہے وہاں اس کی حالت فی الجملہ منجمد ہے اور رنگ بھی خاکی سیاہی مائل ہے۔ اور جس کی نباتی ہیئت بھی تقریباً مفقود ہو گئی ہے۔ فی الحقیقت یہ مادّہ جو تبدیل پا کر منقلب ہوا ہے معدنی کوئلے سے بہت مشابہ ہے۔ اور اسی مشابہت نے یہ خیال پیدا کیا ہے کہ معدنی کوئلے

کے طبقات دراصل ٹرفی باتلاق تھے جو مبدّل اور منقلب ہوکر اس موجودہ شکل کے ہوگئے ہیں۔ اگرچہ اس قیاس پر بعض اعتراضات وارد ہوتے ہیں لیکن اس میں شک نہیں کہ معدنی کوئلے کی اصل نباتی مواد ہے جو منقلب ہوگیا ہے۔ اور جو شہادت اس قیاس سے مشتق ہے وہ جزواً معدنی کوئلے کی کیمیاوی ترکیب اور اُس کی ساخت پر مبنی ہے جیسا کہ ذرّہ بین سے ظاہر ہوا ہے۔ اور جزءً بھی اُن حالات پر مبنی ہے جن میں یہ مادّہ فطرت میں مشاہدہ ہوا ہے +

ف ۲۳۰ معدنی کوئلا مختلف ضخامت کی تہوں اور طبقات میں نکلتا ہے۔ اور شیل اور ریت کا پتھر اور دوسرے رسوبی احجار بھی اس کے ساتھ شریک پائے جاتے ہیں۔ شیل بیائے مجہول ماقبل مکسور سیاہ رنگ کی مٹی ہے جس میں نباتی اور کوئلے کے اجزاء کثیر مقدار میں موجود ہیں۔ اور شیل کا طبقہ اکثر کرکے معدنی کوئلے کے طبقہ کے اوپر واقع ہوا کرتا ہے۔ جہاں معدنی کوئلا ہے اگر وہاں زمین کے طبقات کو کھودیں تو طبقات کی ترتیب و توالی کو اس طرح پر پائینگے جیسا کہ نقشہ (۳۴) میں دکھلایا گیا ہے۔ اور احتمال ہے کہ یہ سلسلہ صدہا جُداگانہ تہوں پر مشتمل ہو۔ معدنی کوئلے کی سقف یعنے اُن احجار کی تہ یا طبقہ جو متّصلاً طبقۂ زغال کے اوپر ہے اکثر شیل سے بنا ہوا ہے۔ اور اگر اُس کی پَرت پَرت علیحدہ کریں تو اُن میں اکثر اوقات اشجار و نباتات کی علامات و باقیات نظر آئینگی۔ شاید یہ باقیات ایسے اشجار کے جسم اور پتّوں سے مرکّب ہوں جو اقسام فَرن سے مشابہ ہیں۔ جو زمانۂ موجودہ میں بھی تمام اقطارِ عالم میں اُگتے ہیں۔ اگرچہ اس زمانہ میں فَرن کے درخت جزائر برطانیہ میں بہت ہی چھوٹے ہوتے ہیں اور بالکل پودوں کی مانند ہیں۔ لیکن مرطوب اور گرم مُلکوں میں مثل نیوزیلینڈ کے اسی فرن کے درخت پچاس ساٹھ فٹ تک بلند ہوتے ہیں۔ زمانہ قدیم میں انگلستان میں بھی اسی

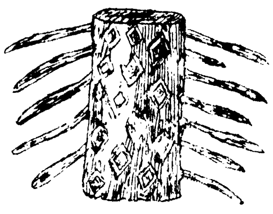
قسم کے بلند فرن ہوتے تھے جن کی
یہ باقیات ہیں یعنی جس زمانے میں یہ
شیل کے طبقات بن رہے تھے۔ اور
اس زمانہ میں اُس کے طبقات اور
نہیں کوئلے کے طبقات کے ساتھ شریک
ومخلوط برآمد ہو رہی ہیں ٭

شکل ۳۵



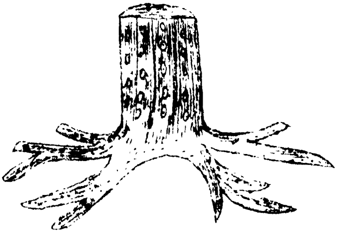
ف ۲۳۱ علاوہ اُن نباتی علامتوں کے جو اقسام شیل اور کوئلے کے سقفی طبقات میں پائی جاتی ہیں کوئلے کے فرش یعنی تحتانی طبقات کے احجار میں بھی نباتات کی باقیات وعلامات موجود ہیں۔ ایک عالم جیالوجی نے جبن تحقیقاتِ طبقاتِ زغالِ جنوبی ویلز یہ بات بتلائی کہ کوئلے کا ہر طبقہ یا تہ شیل کے ایک طبقہ پر واقع ہے جسکو اصطلاح میں گلِ تحتانی کہتے ہیں جیسا کہ شکل (۳۵) میں ظاہر کیا گیا ہے۔ کوئلے کے طبقات تعداد میں کتنے ہی کیوں نہ ہوں گلِ تحتانی یا فرشی کی تعداد بھی اُس کے مساوی ہوگی۔ علاوہ بریں اس گلِ فرشی کے طبقہ میں ایسے اجسام بھی پائے جاتے ہیں جو شکل (۳۶) میں دکھلائے گئے ہیں اور یہ ہرگز کوئلے کے سقفی طبقہ میں نظر نہیں آتے ہیں۔ ان اشیاء سے علمائے جیالوجی مدتوں سے واقف تھے۔ اور ان کو اسٹگمیریا کہتے تھے۔ اور یہ وہ علامتیں ہیں جو درختوں کی موٹی جڑوں کے جسم پر نازک اور پتلی جڑوں اور ریشوں کے جدا ہو جانے سے باقی رہ جاتی ہیں۔ ہر چند کہ یہ ظاہر تھا کہ یہ جڑیں درختوں اور پودوں کے اجزاء ہیں مگر اُن کی اصلیت معلوم نہیں تھی۔ جب ضلع لنکاشیر میں زغال آمیز طبقات

شکل ۳۶



کو ریلوے کی کھدائی کے لئے کاٹنے کا اتفاق ہوا تو پانچ چھ بڑے درخت دیکھے گئے کہ برابر کوئلے کی تہ پر قائم تھے مگر اُن کی موٹی اور قوی جڑیں گِل تحتانی میں دھنسی ہوئی اور ہر سمت میں دوڑی ہوئی نظر آئیں اور اُن موٹی جڑوں سے پھر اور باریک ریشے منشعب ہوئے تھے۔ ایک جیالوجسٹ کی تحقیقات سے معلوم ہوا کہ یہہ جڑیں وہی اسٹگمیریا ہیں۔ اور وہ گڑھے جن کو اسٹگما کہتے ہیں پتّوں کی علامتیں نہیں تھیں بلکہ وہ مقامات تھے جہاں سے نازک ریشے ٹوٹ کر اپنے داغوں کو بطور علامات کے چھوڑ گئے تھے۔ یہ اسٹگمیریا اوپر کی جانب بلند ہو کر اشجار کی نالی نما ساقوں میں داخل ہوتے ہیں جو اکثر معدنی کوئلے اور شیل میں نظر آتے ہیں اور اُن کو اصطلاح جیالوجی میں سجلّیریا کہتے ہیں۔ یہ لفظ لاطین کے لفظ سجلّم سے مشتق ہے جو بمعنے مُہر کے ہے۔ کیونکہ جو داغ ان جڑوں کے جسم پر ہیں بالکل مُہر کے مشابہ ہیں جو کاغذ پر لگاتے ہیں۔ لہذا اب کوئی شبہ باقی نہیں رہا کہ یہ اسٹگمیریا فقط سجلیریا کی جڑیں ہیں اور گِل فرشی یا تحتانی کسی قدیم جنگل کی زمین ہے جس پر کسی زمانہ میں یہ اشجار نشو و نما پائے تھے ملاحظہ ہو شکل (۳۷)۔

شکل ۳۷



ف ۲۳۲ اگر ہم سجلّیریا کے کسی ساقہ کو امتحان کریں تو نظر آئیگا کہ درخت کا تنہ اکثر کرکے بجری مواد سے مشتمل ہے۔ لیکن ایک نازک کوئلے کا غلاف اس درخت کے جسم پر موجود ہے جو درخت کی اصلی جلد یا چھال ہے۔ اس پر سے قیاس ہو سکتا ہے کہ درخت کا قدیم تنہ بوسیدہ ہو کر بتدریج مفقود ہو گیا ہے اور اُسکی اصلی جلد باقی رہ گئی ہے جس کا وسط کھوکھلا ہو گیا ہے اور یہ اصلی جلد کوئلے میں

منقلب ہوگئی ہے۔ اگرچہ احتمال ہے کہ معدنی کوئلے کی تکوین اس طرح پر ہوئی ہو لیکن اس کی مقدار بہت ہی قلیل ہوگی۔ اور یہ خیال غلط ہے کہ ہم کہیں کہ تمام معدنی کوئلا اسی طرح سے پیدا ہوا ہے۔ اور بغیر ذرہ بین کی معاونت کے غیر ممکن ہے کہ ہم تشخیص کرسکیں کہ معدنی کوئلے کی تکوین و تولید کن اقسام نباتات سے ہوئی ہے +

ف ۲۳۳ اگر ہم معدنی کوئلے کے ایک ٹکڑے کو توڑیں تو معلوم ہوگا کہ وہ ایک سمت میں سہولت سے ٹوٹتا ہے اور دوسری سمت میں کسی قدر دقّت سے۔ اور یہ بات بھی مشخّص ہو چکی ہے کہ معدنی کوئلا ایسی سطحوں میں آسانی سے ٹوٹتا ہے جو سطح زمین کے متوازی ہیں۔ اور یہ سطحیں کوئلے کی تہوں اور طبقات کے متوازی ہیں۔ وہ فوقانی و تحتانی تہیں جو اس طرح پر ٹوٹتی ہیں اُن شکستہ مقامات کی سطحیں سیاہ رنگ اور کاجل کی طرح نظر آئینگی اور ہاتھ ان کے مس کرنے سے سیاہ ہوجائینگے لیکن اگر خود اُس کوئلے کو ہی توڑیں تو وہ آسانی کے ساتھ ایسی سطحوں اور سمتوں میں ٹوٹیگا اور ورق ورق ہوجائیگا جن کی سمت کوئلے کے طبقات کے ساتھ عمودی ہوگی۔ اور شکستگی کے مقام پر جو سطح ظاہر ہوگی وہ بالکل صاف و مسطح اور چمکتی ہوئی ہوگی جس کو چھونے سے ہاتھ بھی سیاہ نہ ہونگے۔ یہ مَفصَل جس سمت

شکل ۳۸

میں گذرتے ہیں اُن کو اصطلاح علم معدنیات میں **کوئلے کا چہرہ** کہتے ہیں۔ ملاحظہ ہو شکل (۳۸)۔ علاوہ اس کے سطحوں کا ایک اَور بھی سلسلہ ہے جو ان دونوں سطحوں پر عموداً یعنی علی القوائم واقع ہوتا ہے جس کو منتہا کہتے ہیں اس طرح پر تین سطحیں معیّن ہوتی ہیں جو ایک دوسرے پر عموداً

قائم ہیں۔ اور ان میں سے ایک سمت میں کوئلا آسانی کے ساتھ ٹوٹ سکتا ہے۔ اور اس وضع پر کوئلے کے منتظم الاشکال ٹکڑے مکعب کی صورت میں حاصل ہو سکتے ہیں یعنی صندوق کی شکل میں جیسے کہ نقشہ فوق میں ظاہر ہے +

ف ۲۳۴ اُس سیاہ رنگ کا جل نما شئے کو جس کا ذکر ہو چکا ہے انگلینڈ کے کوئلا کھودنے والے **کوئلے کی ماں** کہتے ہیں جس کو ہم **اُم الفحم** کہینگے۔ یہ مادہ اکثر کرکے ریشہ دار ہوا کرتا ہے اور اکثر اشجار کے ساقوں۔ شاخوں اور پتّوں سے مرکّب ہے۔ لیکن اُمّ الفحم اور اصل کوئلے کی ترکیب میں بڑا فرق ہے۔ کیونکہ یہ بہت نازک پتّوں پر مشتمل ہے جو کوئلے کی تہوں کے درمیان واقع ہیں۔ اگر کوئلے کی ایک قاش کو بہت پتلی اور نازک تراشیں جس میں سے روشنی چھن سکے یعنی فی الجملہ شفاف ہو جائے اور اس کو ذرّہ بین کے نیچے رکھ کر دیکھیں تو ایسی صورت نظر آئیگی جو شکل (۳۹) میں دکھلائی گئی ہے +

شکل ۳۹

یہ تراش جو کوئلے کے چہرہ کے متوازی کاٹی گئی ہے ایک سیاہی مائل یا خاکی رنگ مادّہ کو ظاہر کرتی ہے جو بجائے زمینہ کے ہے اور بہت سارے رُوے زرد رنگ کے خطوط کے ساتھ اُس میں پھیلے ہوئے نظر آتے ہیں۔ یہ خطوط بہت ہی چھوٹی اور ذرّوی تھیلیوں کے کنارے ہیں جو عمودًا ترش گئے ہیں۔ اور بعض کوئلے کے اقسام میں تو یہ سالم یعنی غیر مقطوع بغیر خردہ بین کے بھی نظر آتے ہیں۔ جیسا کہ یارک شیر کے شہر براڈ فورڈ کے کوئلے کے طبقہ میں کوئلے کے جسم میں ان قرصوں کی کثیر تعداد نظر آتی ہے جن کے ہر ایک قرص کا قطر (۱/۲۰) انچ ہے۔ یہ قرص کسی قدر بڑے اجسام ہیں جو تراش میں کٹ گئے ہیں۔ اور

یہ تھیلیوں کے مانند ہیں جن میں بہت ہی چھوٹے چھوٹے دانے اور رُوے موجود ہیں - جیسے کہ اُس سیاہ رنگ زمینہ میں دیکھے گئے تھے - مگر ان روؤں یا ذروں کے ہر ایک کا قطر (۱/۷) انچ ہے یعنی ایک انچ کا ساتواں حصہ قطر میں ہے - علمائے علم نباتات ان جُسیمّ کو اسپور خیال کرتے ہیں یعنی بے شگوفہ اور بن پھول کے اشجار کا نطفہ جس کے ذریعہ سے اُن میں تولید مثل ہوتی ہے - لیکن پروفیسر ماربیس نے اپنا عقیدہ اس طور پر ظاہر کیا ہے کہ یہ اجسام جو کسی قدر بڑے ہیں ایک غلاف ہیں جو اسپوروں کو لپیٹے ہوئے ہیں - اور اُن کو اسپورنگیا کہتے ہیں - اس قابل الاحتراق مادہ کی بہت نازک اور پتلی تراشوں میں اس قسم کے اجسام ذرہ بین سے دیکھنے سے بکثرت نظر آتے ہیں جو سفید کوئلے کے نام سے مشہور ہیں اور اس زمانہ میں آسٹریلیا میں پیدا ہوتے ہیں*

ف ۲۳۵ اس میں شک نہیں کہ یہ اسپور اور اُن کے غلاف ایسے اشجار سے جھڑے ہیں جن کو اُن مفقودہ اشجار کے ساتھ نسبت ہے جو لیپیڈو ڈنڈران کہلاتے ہیں - یہ لفظ دو یونانی لفظوں سے مشتق ہے - لیپس بمعنے داغ یا گٹّے کے - اور ڈنڈران بمعنی درخت کے - اس کی وجہ تسمیہ یہ ہے کہ اشجار کے ساقوں پر پتّوں کی جگہ پر داغ یا گٹّے نظر آتے ہیں - لیپیڈو ڈنڈران کے رکاز (فاسیل) اس زمانہ میں ایسی حالت میں پائے گئے ہیں جس کے مخروط ابھی درخت کی شاخوں سے لٹک رہے ہیں - اور ایسے مخروط جن کو لیپیڈو سٹروبی کہتے ہیں کوئلے کے احجار کے طبقات میں کثرت سے پھیلے ہوئے پائے جاتے ہیں - پس اس میں شک نہیں کہ یہ چھوٹے اجسام جو کوئلے کی اکثر قسموں میں دیکھے جاتے ہیں ایسے اشجار سے پیدا ہوئے ہیں جو کما بیش لیپیڈو ڈنڈران سے مشابہت رکھتے ہیں *

ف ۲۳۶ یہ کوئلے کے جنگلوں کے قدیم ساکنین کس قسم کے درخت تھے - اور اس زمانہ کے اشجار کے کن انواع سے نسبت رکھتے ہیں؟ اس سوال کے جواب کے لئے

ہم کو اس زمانہ کے صحرائی بڑے درختوں کی طرف رجوع نہیں کرنا چاہیئے۔ بلکہ ایسے چھوٹے اور پست پودوں کو دیکھنا چاہیئے جن کو **کلب ماس** کہتے ہیں جو ایک قسم کا چھوٹا جھنڈ ہے۔ بادی النظر میں اگرچہ یہ بہت حیرت خیز ہے کہ ایسی دو چیزوں کا باہم مقابلہ کیا جائے جو اس قدر باہم تفاوت رکھتی ہیں۔ کیونکہ یہ پودا یعنی **کلب ماس** ایک بہت ہی ضعیف پودا ہے جو اگر بہت بالیدہ بھی ہو تو دو تین فٹ سے زیادہ اونچا نہیں ہوتا ہے۔ حالانکہ **لیپیڈو ڈنڈران** ایک بہت عظیم الجثہ درخت تھا جو بعض صورتوں میں سو فٹ تک بخوبی بلند ہوتا تھا۔ مگر ساخت کی وضع و شکل اور بارور ہونے کے طریقے ان دونوں اقسام کے اس قدر مشابہ اور یکساں ہیں کہ محقق کو مجبوراً تسلیم کرنے کے سوا چارہ نہیں کہ یہ ضعیف چھوٹا پودا اُس عظیم درخت کا ایک چھوٹا نمونہ ہے۔ اور عجب تر تو یہ ہے کہ اُس عظیم درخت اور اس نہایت چھوٹے پودے کے **اسپلور** یعنے باریک تخم جثہ میں بالکل متساوی ہیں +

ف ۲۳۷ حقیقت میں یہ امر بہت ہی تعجب خیز ہے کہ اُن کلب ماس کے ہم نوع اشجار معدومہ کے اسپور اور اسپوروں کے غلاف کی سی چھوٹی چیز معدنی کوئلے میں اس کثرت سے پائی جائے کہ اُن کے طبقات کی ضخامت کئی فٹ اور اُن کی وسعت میلہا میل ہو۔ لیکن اُن میں اور ڈیاٹوم میں جن کا ذکر گزرا ہے اُن کی کثرت تعداد ان کے خردی جسم کا جبر نقصان کرتی ہے۔ یعنی اگرچہ اُن کا جسم بہت ہی چھوٹا ہے مگر اُن کی تعداد اس قدر زیادہ ہے کہ اُس خردی جسم کا بخوبی معاوضہ ہو جاتا ہے۔ اگر ہم **کلب ماس** کے پودے کی ایک شاخ کو جھٹکیں تو اس میں سے ایک زرد رنگ کی گرد یا سفوف مثل ابر کے برس جائیگا جو لاکھوں اسپوروں سے مرکب ہے اور لیپیڈو ڈنڈران کے اس موجودہ ضعیف پودہ یعنی کلب ماس کے اسپور اس قدر زیادہ ہیں جو ایک تجارتی شے شمار کی جاتی ہے جس کو **لائیکو پوڈیم** کہتے ہیں۔ عطار اور دوا ساز اس

سفوف کو گولیوں پر پیٹنے کے لئے استعمال کرتے ہیں جس سے نرم گولیاں باہم مل نہیں جاتی ہیں۔ علاوہ بریں برقی روشنی کی ایجاد کے قبل جس وقت تھیٹروں میں بجلی کی نقل دکھلانی ہوتی تو اس شدید الاحتراق گرد کو جلا دیتے تھے۔ اور یہ ایک قابل الاحتراق گوند سے مرکب ہے اگرچہ اُس وقت اس کو نباتی گندھک کہتے تھے ۔

ف ۲۳۸ بیانات گذشتہ سے ظاہر ہوتا ہے کہ دنیا کے معدنی کوئلے کا اکثر حصہ اس طرح پر تکوین پایا ہے۔کسی قدیم زمین پر ایک بہت ہی وسیع اور گھنا جنگل لیپیڈوڈنڈران (کلب ماس) وسجلّیریا اور فرن اور دیگر اقسام اشجار کا تھا۔ اور وہ زمین اس وقت کوئلے کے معدنوں کی تحتانی مٹی ہے۔سال بہ سال یہ اسپور بارش کی طرح اُن بے شگوفہ وبن پھول کے درختوں سے زمین کی سطح پر برستے تھے اور وہیں جمع ہوتے تھے اور چھوٹے بڑے درختوں کی شاخوں اور ساقوں کے ساتھ مخلوط ہو جاتے تھے۔ اگرچہ ایک بڑا حصہ اُس نباتی مواد کا تعفین اور سڑ جانے کی وجہ سے بتدریج مفقود ہو گیا۔ یا کچھ حصہ اس کا باقی رہ گیا۔ اور اگرچہ اس کا وہ جزو جس کی ساخت اب بھی مشخص ہو سکتی ہے امّ الفحم میں موجود ہے۔ لیکن اسکا وہ جزو جو قابل الاحتراق گوند سے مرکب تھا اور جس میں نفط کی سی کیفیت تھی وہ تعفین سے محفوظ رہا۔ اور اب اس کوئلے میں جو کمتر منقلب ہوا ہے موجود اور تمیز کیا جا سکتا ہے۔ اور لیپیڈوڈنڈران کی جڑیں اُس گل تحتانی میں جس میں یہ درخت اُگے ہوئے تھے تعریہ وتخریب سے اور نیز دوسرے حوادث سے محفوظ رہ گئی ہیں اور رکازی اسٹگمیریا کی شکل میں موجود پائی جاتی ہیں ۔

ف ۲۳۹ جب مٹی کی ایک تہ جس میں بہت سارا نباتی مواد بھی شریک تھا سطح زمین پر اس طرح سے ایک معتدبہ ضخامت میں جمع ہو گئی۔ اور وہ سطح بتدریج پست

ہوتی گئی۔ اور وہ جنگل اس مٹی اور ریت بالو میں مدفون ہوگیا۔ اور بعد کو یہ مٹی اور ریت سخت ہوکر متحجر اور شیل اور ریت کے پتھر کی شکل میں منقلب ہوگئی۔ اور نباتی مواد اُن رسوبات میں مدفون ہوکر رہ گیا تو اس میں عجیب و غریب تغیرات پیدا ہوئے جن سے آخر کار یہ معدنی کوئلا متکوّن ہوا اس کے بعد ایک زمانہ ایسا آیا کہ یہ رسوبی طبقات پانی کے نیچے سے اُبھر کر مثل سابق ایک دوسرا جنگل اُس پر اُگ آیا اور ایک دوسرا طبقہ کوئلے کا مرتّب ہوا۔ کوئلے کا ہر طبقہ سطح زمین کی حرکاتِ متعدّدہ کی خبر دیتا ہے۔ ملکِ ویلز کی کوئلے کی معدنوں کو اگر ملاحظہ کیا جائے جہاں اسّی جداگانہ کوئلے کے طبقات شمار ہوئے ہیں تو ظاہر ہوگا کہ بہترین شہادت سطح زمین کے بلند و پست ہونے کی کوئلے کے معدن ہیں۔ زمین کے ہر دفعہ بلند و پست ہونے کے لئے ایک بہت ہی طویل مدّت گزری ہوگی جس میں ایک ضخیم طبقہ نباتات آمیز زمین کا فراہم ہوسکے اور بعض صورتوں میں تو یہ مدّت بہت ہی مدید ہوگی جیسا کہ اسٹافورڈشیر کے کوئلے کے طبقہ سے ظاہر ہوگا جس کی ضخامت تیس فٹ ہے۔ اگر ہم کسی جنگل کے اُگنے کا خیال کریں کہ کس قدر سستی کے ساتھ وہ اُگتا ہے۔ اور بعض طبقات کی ضخامت کے ساتھ اُس کا اندازہ کیا جائے تو ظاہر ہوگا کہ اس قدر کوئلے کے مواد کے جمع ہونے کے لئے کئی لاکھ برس درکار ہونگے+

ف۲۴ قبل اس بات کے محقق ہو جانے کے کہ کوئلے کا طبقہ جہاں موجود ہے وہیں اُگا تھا۔ بعض علمائے علم ارض کا یہ خیال تھا کہ یہ اشجار اپنی اصلی جگہ سے اُکھڑ کر ندیوں کے ذریعہ سے سمندر میں کسی جگہ آکر مجتمع ہوئے ہونگے۔ جہاں وہ آخر کار کوئلے کا طبقہ بن گئے۔ اُن کے خیال کی تائید اس سے ہوتی تھی کہ اس زمانہ میں بھی چھوٹی بڑی ندیاں درختوں کو اپنی جگہ سے اُکھیڑ کر سمندر تک لے جاتی ہیں۔ جہاں یہ اشجار کیچڑ اور مٹی میں مدفون ہو جاتے

ہیں اور اس طرح پر کوئلا تکوین پاتا ہے۔ اگرچہ احتمال ہوتا ہے کہ بعض طبقاتِ مختصر اس طرح پر بھی بنے ہوں۔ لیکن یہ تو ممکن نہیں کہ دریا برد اشجار کے اجتماع سے خالص کوئلے کے ایسے وسیع و ضخیم و متوازی افق طبقات تکوین پا سکتے ہوں جیسے کہ کوئلے کے معادن عموماً ہوا کرتے ہیں۔ کیونکہ اُس وقت لازم ہوتا کہ مٹی اور ریت بھی لکڑی کے ساتھ مخلوط و شریک پائی جائے۔ علاوہ اس کے اسٹگمیریا کا وجود خود اس بات کو ثابت کرتا ہے کہ یہ درخت اُسی جگہ پر اُگے اور وہیں مدفون ہو گئے تھے ؀

ف ۲۴۱ ناقص معدنی کوئلے کی ایک قسم ہے جس سے معلوم ہوتا ہے کہ کوئلے کی اصل لکڑی ہے۔ اور اس کی حطبیّت اس درجہ ہے کہ اُس کی نباتی ساخت اب تک نظر آتی ہے۔ اس کو لگنیٹ کہتے ہیں یعنی چوب مانند۔ انگلینڈ میں اگرچہ اس قسم کا کوئلا کم ہے لیکن یورپ کے اور ملکوں میں کثرت سے نکالا جاتا ہے خصوصاً اُن ملکوں میں جہاں اصلی معدنی کوئلا کم ہے اس ناقص کوئلے کے بہت وسیع قطعات دریافت ہوئے ہیں اور یہ بھی ایک معتبر قسم کا ایندھن ہے۔ چند سال قبل یورپ کے کسی پُرانے معدن میں ایک لکڑی کا ڈھانچا برآمد ہوا جو اُس معدن کی چھت کے سنبھالنے کے لئے چار سو برس آگے نصب کیا گیا تھا اور بعد کو وہیں مدفون ہو کر رہ گیا۔ اور بعد اس مدت کے بطور اتفاق جب وہ لکڑیاں نکالی گئیں تو وہ منقلب ہو کر بھورے رنگ کے کوئلے کے مانند ہو گئی تھیں۔ اس لئے شک نہیں کہ بوسیدگی کے بعض حالات میں لکڑی منقلب ہو کر کوئلا بن جاتی ہے ؀

ف ۲۴۲ لگنیٹ وہ نباتی مادّہ ہے جو اب تک معدنیّت کے درجہ کو نہیں پہنچا ہے اور موجودہ معدنی کوئلوں کی نسبت بھی احتمال ہے کہ اس کی حالت آیندہ چل کر اس سے زیادہ متغیّر اور منقلب ہو جائے اور اپنی اصلی خصوصیات سے دور تر ہوتا

جائے۔ جنوبی ویلز کے کوئلے کی معدنوں میں ایک عجیب کیفیت اور تغیر اُن کے دونوں جانب میں مشاہدہ ہوتا ہے۔ ان کے مشرقی حصّہ میں معمولی معدنی کوئلا ہے جو ہر جگہ نکلتا ہے جس کو نفط آمیز کوئلا کہتے ہیں جب ہم اُس کے وسط میں پہنچتے ہیں تو اس کی نفطیّت کم ہو جاتی ہے اور یہ ایسا کوئلا ہو جاتا ہے جس کا شعلہ جلنے میں زیادہ روشن نہیں ہے۔ اور انجنوں میں جلانے کے لئے بہت کار آمد ہے کیونکہ اس میں دھواں بہت کم ہوتا ہے۔ اس کو اسیٹم کول یعنی بخار انگیز کوئلا کہتے ہیں۔ لیکن اسی معدن کی مغربی جانب میں یہ بخار انگیز کوئلا دوسری ایک قسم میں منقلب ہو جاتا ہے جس کو انتھراسیٹ کہتے ہیں یعنی شبیہ بزغال۔ اور یہ بہت دیر میں اور بہت ہی کم جلتا ہے اور یہ کوئلا نباتی حیثیت سے بہت دور ہو گیا ہے۔ یہ تغیرات جو کوئلے کی خصوصیات میں مشاہدہ ہوتے ہیں اُن مذاب یعنے پگھلے ہوئے احجار کی مجاورت کا نتیجہ ہیں جنہوں نے حالت ذوب میں کوئلے کے طبقات میں سے گذر کر اُن کو منقلب کر دیا ہے۔ بہت سارے کوئلے کے طبقات کے وسط میں ان احجار ناری کی وجہ سے گڑھا سا ہو گیا ہے۔ اور اُن کی تہیں اور طبقات ٹوٹ کر درہم و برہم ہو گئی ہیں۔ ان احجار کے قرب وجوار میں کوئلے کا مادہ انتھراسیٹ کی شکل میں منقلب ہو گیا ہے۔ جو گاس روشنی کے لئے کوئلے سے بنائی جاتی ہے اور کوئلے کو تقطیر کیا جاتا ہے۔ تو جیسا انقلاب اس کوئلے میں ہوتا ہے فی الحقیقت انتھراسیٹ کوئلے کے بننے میں بھی بعینہ ویسا ہی انقلاب و تغیر پیدا ہوتا ہے۔ اور کوئلے کا وہ قابل الاشتعال جزو احجار ناری کی شدید حرارت کی وجہ سے تقطیر پا کر خارج ہو جاتا ہے۔ اور جو ارضیہ باقی رہ جاتا ہے وہ انتھراسیٹ ہے +

ف ۲۴۳ مواد نباتی کے تغیر و انقلاب کے اثنا میں جو تغیرات کیمیادی واقع ہوتے ہیں جبکہ وہ نباتی مادہ اقسام کے معدنی کوئلوں میں تبدیل پاتا ہے اُن کے تجزیوں کے

مقابلہ سے بخوبی ظاہر ہوگا جو ہم نے ذیل میں دئیے ہیں۔ اس تختہ میں اجزاء کی فی صدی نسبت دی گئی ہے:-

اقسام سوخت	کاربن یعنی بسیط زغال	ہیڈروجن	آکسیجن و نیٹروجن
بلوط کی لکڑی	۴۹	۶	۴۵
پیٹ یا ٹرف	۵۵ ۱/۲	۶ ۵/۹	۳۷ ۱/۲
لگنیٹ	۷۰	۶	۲۴
نفط آمیز کوئلا (بٹیومنس)	۸۸ ۱/۴	۵ ۲/۳	۶۰
بخار انگیز کوئلا	۹۲	۵ ۱/۳	۲ ۲/۳

اس قسم کے تغیّرات جو ان تجزیوں سے ظاہر ہوتے ہیں کرۂ ارض کی تاریخ میں بہت وسیع پیمانہ پر واقع ہوئے اور ہو رہے ہیں۔ اور طبقاتِ زغال کی ضخامت اور وسعت جو اس قسم سے وجود میں آئی ہے دلیل اس کی ہیں کہ قشر ارض کی تعمیر میں نباتات کو بہت بڑا منصب حاصل تھا۔ اوپر کے تجزیوں میں چونکہ نیٹروجن کی مقدار بہت ہی قلیل تھی اس لئے اُس کو آکسیجن کے ساتھ شامل کرکے دکھلایا گیا ہے۔ فقط لگنیٹ میں نیٹروجن مطلق نہیں ہے۔ اور ان تجزیوں میں ارضیہ یعنی راکھ کی مقدار بھی جو جلانے کے بعد باقی رہ جاتی ہے خارج کردی گئی ہے۔

باب پانزدہم

ساخت زمین بذرائع حیوانی۔ اراضی مرجانی

۲۴۴ قبل اس کے ہم نے بیان کیا تھا کہ پانی کے جانور جب مرجاتے ہیں تو

ان کے جسم کے سخت اجزاء مثل ہڈیوں سیپوں اور خول کے باقی رہ کر کرہ زمین کے مواد جامد پر اُن سے اضافہ دائمی ہوتا ہے۔ اور جب یہ سب مٹی اور کیچڑ میں مدفون ہو جاتے ہیں تو تخریب وتحلیل سے بھی محفوظ رہ جاتے ہیں۔ سمندر کے کناروں پر اور ندیوں کے دہانوں میں اقسام کی سیپیاں اور دوسرے آبی جانوروں کے جسم کے تنشو یعنے خول کثرت سے ہر جگہ پھیلے ہوئے ہیں اگر سمندر کی تہ پر جو مواد جمع ہوا ہے اُس کو اوپر لاکر ملاحظہ کریں تو اس میں بھی اسی قسم کے صدف اور اقسام کے گھونگے اور سیپیاں ملینگی۔ بعض کم عمق سمندروں میں شعب یعنے دیواریں دیکھی جاتی ہیں جو تماماً دریائی جانوروں کے بلوری یا رملی الاصل مکانوں سے مرکب ہیں اور اراضیِ جدیدہ کی تکوین وتعمیر جو بذرایع حیوانی واقع ہوتی ہے مرجانی جزائر اور مرجانی شعب میں بہت ہی وسیع پیمانہ پر اور بہت بیّن طریقہ پر مشاہدہ ہوتی ہے۔ جن کا بیان ممالکِ معتدلہ کے دریائی سیاحت ناموں میں درج ہے۔ یہ ایک عام بات ہے کہ بہت سی زمین مرجان کے کیڑوں کی بنائی ہوئی ہے۔ فی الحقیقت وہ جانور جو اس قسم کی زمین بناتا ہے وہ کرم یعنے کیڑا نہیں ہے اور کیڑے سے بہت فرق رکھتا ہے۔ بلکہ یہ جانور بعض دریائی اجرام کے ساتھ بہت شباہت رکھتا ہے جن کے جسم کی ساخت اُن کیڑوں سے بہت زیادہ سادہ ہے جو اکثر سمندروں کے کناروں پر دیکھے جاتے ہیں +

فـ ۲۲۵ سمندر کے کنارہ کے اکثر باشندوں نے اُس مخصوص مخلوق کو دیکھا ہوگا جو مثل پھول کے ہے اور جس کو شقایق بحری کہتے ہیں۔ یہ اکثر پتھروں سے لگے ہوئے ایسے پانی میں پائے جاتے ہیں، جو جزر یعنی بھاٹے کے بعد گڑھوں میں باقی رہ جاتا ہے۔ اس شقائقِ بحری کا جسم ایک گوشت کی تھیلی کے مانند ہے جو کمابیش استوانہ نما ہے اور ایک طرف سے بند ہے جو اس کا پایہ ہے جس کے ذریعہ

سے وہ اپنے جسم کو پتھر سے چپکا دیتا ہے ضرورت کے وقت یہ جانور اپنی جائے چھوڑ کر اسی گوشت کے پایہ کے ذریعہ سے سمندر کی تہ پر ادھر اُدھر جاتا ہے اور حرکت کرتا ہے۔ اس کا مُنہ اس استوانہ نما جسم کی دوسری جانب ہے جو کھلا ہوا ہے۔ اور بہت سے ریشے متعدد متوازی دائروں کی طرح جو ایک دوسرے کے اندر ہے اُس کے مُنہ کے اطراف کو گھیرے ہوئے ہیں۔ اصطلاح میں ان ریشوں کو قرون حاسّہ کہتے ہیں یعنے احساس کرنے والی شاخیں یا ریشے۔ قوت احساس ان ریشوں میں اس قدر تیز ہے کہ مجرد اس کے کہ کوئی چیز ایک ریشہ سے ملاقی ہو جائے وہ تمام ریشے سمٹ کر منہ کے اندر چلے جاتے ہیں۔ اس وقت اس جانور کا جسم ایک مخروط کی طرح ہو جاتا ہے جو پکے ہوئے نشاستہ یا سریش کے لختہ کی مانند ہے جو پتھر سے چپکا ہوا ہو۔ مگر جس وقت یہ ریشے آزادی کے ساتھ پھیل جاتے ہیں تو اس کی شکل ایک خوب صورت تاج کی سی ہوتی ہے جس میں اقسام کے رنگ ہیں۔ اُس وقت یہ جانور ایک پھول کی طرح نظر آتا ہے جو ستارۂ چینی سے بہت شبیہ ہے جو ایک مشہور پھول ہے ؛

ف ۲۷۶ اگر کوئی چھوٹا سا جانور مثل جھینگے کے اتفاقاً اُس کی زد میں آجائے تو یہ پھیلے ہوئے ریشے اُس پر چھا جاتے ہیں اور اُس کو مُنہ میں داخل کر دیتے ہیں۔ وہاں سے یہ شکار یعنے جھینگا اُس تھیلی میں بھینچا جاتا ہے جو اس جانور کے جسم کے وسط میں ہے۔ اس تھیلی کی دیواروں اور جانور کی جلد کے مابین ایک وسیع جگہ ہے جو ایک دُہرے برتن کے موافق ہے جس کے داخلی اور خارجی ظروف کے درمیان فاصلہ ہو۔ اس جانور کے جسم کے اوپر کی جانب چند سوراخ ہیں جو اس فاصلۂ مابین کے ساتھ پیوستہ ہیں۔ یعنے اُن میں اور اُس میں راستہ ہے۔ اور یہ راستہ اُن ریشوں کے اندر سے ہو کر گذرتا ہے اور اُس خالی جگہ

سے وصل ہوتا ہے۔ یہ اندرونی تھیلی نیچے کی جانب سے کھُلی ہوئی ہے۔ اور اسی وجہ سے بیرونی و اندرونی تھیلیوں میں اور نیز اُن باریک راستوں میں جو ریشوں کے اندر سے گُزرتے ہیں اتّصال ہے اور ایک سے دوسرے میں راستہ ہے اور اسی وجہ سے مُنہ کے ذریعہ سے باہر کی طرف بھی راستہ ہے۔ اسی سبب سے اس جانور کے جسم میں جملہ خُلل میں سمندر کا پانی ہمیشہ بھرا رہتا ہے۔ دوسری بات یہ ہے کہ اس جانور کے جسم میں متعدّد عمودی پردے ہیں جو اندرونی تھیلی سے اُس کے جسم کی دیوار یعنی جلد خارجی تک کھنچے ہوئے ہیں جن سے ان دونوں کے مابین کا فاصلہ متعدّد حجروں یعنی خانوں میں منقسم ہے +

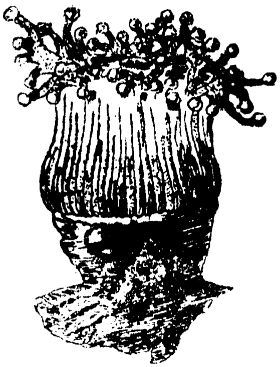
ف ۲۴۷ اس اندرونی تھیلی میں جو غذا داخل ہوتی ہے ہضم ہو جاتی ہے۔ اُس غذا کا مادّہ غاذیہ حل ہوکر اس سیّال مادّہ کے ساتھ شریک ہو جاتا ہے جو اس جانور کے جسم میں بھرا ہوا ہے اور اس صورت میں وہ بمنزلۂ خون ہے۔ اور جو سخت و غیر مہضوم اجزاء یعنی فضلات ہیں وہ دوبارہ منہ کی راہ سے خارج ہو جاتے ہیں۔ بخلاف اس کے حقیقی کیڑے یعنی کرم کا جسم چند قطعات میں منقسم ہے۔ اور اُس کے جسم میں ایک ہاضمہ کی نالی ہے جو اس کے جسم کے اندرونی خلُو کے ساتھ وصل نہیں ہے۔ کیڑوں میں دورانِ خون کے اعضاء بھی ہیں اور ایک مخصوص نظام عصبی بھی اُن کے جسم میں ہے۔ لیکن شقائقِ بحری میں ان چیزوں میں سے کوئی ایک چیز پائی نہیں جاتی ہے۔ اسی وجہ سے یہ جانور حیوانات کے اس طبقہ سے متعلق ہے جو کیڑوں (کرم) سے بہت پست تر ہے۔ بلکہ اس کی نسبت سرشیشی مچھلی (جیلی فش) یا میٹھے پانی کے پولیپ سے زیادہ تر قریب ہے۔ پولیپ اسم جنس ہے جس میں بحری پولیپ بھی شریک ہیں۔ لفظ پولیپ دو یونانی لفظوں سے مشتق ہے۔ پولوس بمعنی کثیر اور پوس بمعنی پاؤں۔ یعنے وہ جانور جس کے بہت سے پاؤں ہوں۔ پاؤں

سے یہاں وہ ریشے مراد ہیں نہ یہ کہ مثل کنکھجورے کے جس کو فارسی میں ہزار پا کہتے ہیں +

ف۲۴۸ اس جانور کے جسم کا مادّہ بالکل نرم ہے اور جو حصّہ کسی قدر سخت ہے وہ چمڑے کے مانند ہے۔ بعض ایسے حیوانات بھی ہیں جو بہت گہرے سمندروں میں رہتے ہیں اور اُن کے جسم کی ساخت اصولاً شقائقِ بحری سے مشابہ ہے مگر اُنکے جسم کا ڈھانچا بہت سخت ہے جیساکہ شکل (۷۰) سے ظاہر ہوگا۔ یہ کالبد یعنے ڈھانچا چونکہ پولیپ کے اُس پایہ اور جسم کی دیواروں کے سخت اور منحجر ہو جانے سے پیدا ہوا ہے اس کی شکل مثل ایک پیالہ یا کاسہ کی رہتی ہے۔ اور اسی وجہ سے اُس کو پیالہ دار مرجان کہتے ہیں تاکہ دوسرے مرجان یعنے سُرخ مرجان (مونگے) سے متمیّز ہو سکے اور اگرچہ یہ دونوں ایک ہی جنس کے جانوروں سے پیدا ہوئے ہیں لیکن اُن کے بننے کی وضع جداگانہ ہے۔ نہ صرف یہی کہ حیوان مرجانی کے جسم کی دیواریں سخت و منحجر ہیں بلکہ اُسی مادہ کے سخت پردے اس کے پیالہ یا کاسہ کی خارجی دیواروں سے اُس کے جسم کے وسط تک تنے ہوئے ہیں۔ اور اسی طرح سے جیسے کہ وہ پردے جو جسم کی اندرونی تھیلی اور خارجی دیواروں کے مابینی فاصلہ یا خلو کو جدا کرتے ہیں۔ اس پولیپ مرجانی کے نیچے کے حصہ اور اندرونی پردوں کے منحجر و سخت ہو جانے کی وجہ سے چونے کا کاربونٹ تہ انداز ہوتا ہے جس کو یہ جانور سمندر کے پانی سے اخذ کرتا ہے اور اپنے جسم میں اس کو جمع کرتا ہے۔ یہ عمل ویسا ہی ہے جیساکہ ہڈیوں کے چونے کے نمک دودھ سے حاصل ہو کر جانوروں کے جسم کے خاص مواقع میں جمع ہوتے ہیں۔ اور طفل شیرخوار کے جسم میں ہڈی اسی طرح بنتی ہے۔ یہ رسوب یعنے وہ مادّہ جو تہ نشین ہوا ہے پولیپ کے پایہ یعنے جسم کے نیچے کے حصہ کو سخت چونے میں منقلب کر دیتا ہے اور اس جانور

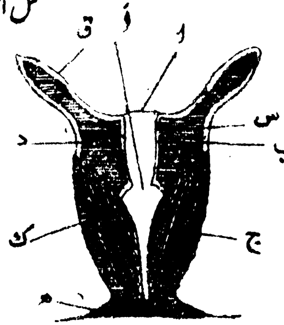
کو اُس کی قیام گاہ پر چپکا دیتا ہے - اگر یہ پولیپ بتدریج بڑھے اور نمو کرتا جائے نہ صرف بلندی میں بلکہ عرض میں بھی - اور چونے کے تہ انداز ہونے کا عمل بھی ساتھ ہی ساتھ جاری رہے تو لازم ہے کہ اس مرجان کی شکل مخروطی بن جائے جیسا کہ شکل (۴۱) میں ہم نے دکھلایا ہے - واضح ہو کہ یہ

شکل ۴۰



ترکیب یعنی چونے کا تہ نشین ہونا قرون (ریشوں) یا پولیپ کی اندرونی تھیلی تک نہیں پہنچتا ہے - اور اسی وجہ سے اس مرجانی ڈھانچے کا بننا جسم پولیپ کے افعال میں کسی طرح سے خارج نہیں ہوتا ہے - جس طرح سے کہ انسان کے جسم میں ہڈیوں کا گھٹنا بڑھنا اس کے کھانے پینے میں کسی طرح کا حرج نہیں ڈالتا ہے - جب یہ مرجانی پولیپ ایک مدت کے بعد مر جاتا ہے اور اُس کے قرون حاسّہ اور اندرونی تھیلی اور اس کے جسم کے تمام نرم اجزاء اور نیز وہ نرم مواد جو اُس کے ڈھانچے کو ڈھانپے ہوئے تھے وہ سب سڑ کر دُھل جاتے ہیں تو اس کا کالبد یعنی ڈھچر ایک سخت مادّہ کی صورت میں سمندر کی تہ پر باقی رہ جاتا ہے ملاحظہ ہو شکل (۴۱) - یہ

شکل ۴۱



شکل ایک کاسہ نما مرجانی پولیپ کے تراش کا نقشہ ہے جس سے پولیپ کے جسم کی ساخت اور اُس کے نرم اجزاء کی نسبت اُس کے سخت کالبد کے ساتھ ظاہر ہوتی ہے - آ مُنہ ہے - ب اندرونی تھیلی یا معدہ ہے

ی۔ اندرونی راستہ ہے۔ لس جسم کی نرم خارجی دیوار۔ د جسم کی دیوار اور اندرونی تھیلی کے مابین کا فاصلہ بشمول اُس کے پردوں کے۔ ق قرون حاسّہ یعنی ریشے۔ ک جسم کی متحجر دیوار یعنی کاسۂ مرجانی۔ ج مرجان کے اندر کے سخت پردے۔ اور ھ پایہ یعنی مرجانی پولیپ کے نیچے کا حصہ جس کے ذریعہ سے وہ پتھر وغیرہ چیزوں سے ہلگ جاتا ہے ؛

۲۴۹۔ اس قسم کے منفردہ پولیپ جن کا بیان اوپر گذرا ہے بہت سے انڈے دیتے ہیں۔ اور جو بچے اُن سے پیدا ہوتے ہیں وہ سمندر میں تیرنے لگتے ہیں یہاں تک کہ وہ جاکر کسی چیز سے ہلگ جاتے ہیں اور اپنے بزرگوں کی سی صورت و زندگی اختیار کرتے ہیں۔ بعض اوقات ان کی تولید اور طریق سے واقع ہوتی ہے۔ یعنی ہر ایک مرجانی پولیپ پر متعدد چھوٹے شگوفے اُگتے ہیں اور بتدریج اپنے نوع کی شکل و صورت اختیار کر کے بذات خود ایک کامل جانور بن جاتے ہیں جن میں پیٹ۔ منہ اور قرون وغیرہ سب اجزاء موجود رہتے ہیں۔ لیکن اصلی پولیپ کے ساتھ پیوستہ رہتے ہیں۔ بعض دوسری صورتوں میں یہ جانور اپنے آپ سے دو نصف ہو جاتا ہے اور ہر ایک نصف بڑا ہوتا ہے۔ اور پھر جب اُس کے تنصیف کی نوبت آتی ہے یہ بھی تقسیم پاتا ہے اور ہر ایک ان اجزاء سے پھر ایک کامل پولیپ پیدا ہوتا ہے۔ اگر یہ عمل شگوفہ و تقسیم کا برابر جاری رہے تو اس مرجان کے مجموعی جسم سے ایک جسیم مادہ پیدا ہوگا جو بعض صورتوں میں درختوں کی شاخوں سے مشابہ ہے جس کے شگوفے ہر سمت میں پھیلے ہوئے ہیں۔ اسی وجہ سے قدما اس کو بَیْنَ عالَمِ الجمادِ والنّبات کہتے تھے اس میں ایک اور قسم بھی ہوتی ہے جس کا جسم غیر معیّن الشکل ہوتا ہے جس کو دماغ یعنے بھیجے سے شباہت ہے۔ اور یورپ کے اکثر عجائب خانوں میں دیکھا جاتا ہے چونکہ پولیپوں کی تنصیف و تکثیر کی کوئی حد و نہایت نہیں ہے تو ظاہر ہے کہ مرجان کی

مجموعی مقدار باوجود اس کے خود بہت ہی چھوٹی چیز ہونے کے بہت بڑی جسامت پیدا کرتی ہے۔ فی الحقیقت مرجان کی ایسی ہی کثیر نشوونما ہے جس سے وہ مخصوص زمین پیدا ہوتی ہے جو اٹان الضحل مرجانی اور جزائر مرجانی کے نام سے مشہور ہیں +

ف ۲۵۰ ایسی زمین کو عموماً یہی کہا جاتا ہے کہ حیوان مرجانی نے اُس کی تعمیر کی ہے۔ لیکن جاننا چاہیئے کہ تعمیر کا اطلاق اس پر صحیح نہیں ہے۔ کیونکہ یہ کچھ پرندوں کے آشیانے یا گھونسلے یا شہد کی مکھی کے چھتے کی طرح نہیں ہیں بلکہ یہ مجموعہ پولیپوں کی آہکی باقیات یعنی اُن کے کالبدوں اور ڈھانچوں کا ہے۔ اس زمین کی ساخت بالکل پیٹ یا ٹرف کے باتلاق کے مشابہ ہے جس کا ذکر باب گذشتہ میں ہوا ہے۔ جہاں ہم نے بیان کیا تھا کہ وہ پودا اس باتلاق میں نیچے کی جانب تو مر جاتا ہے۔ اور اوپر نشوونما پاتا رہتا ہے۔ مرجانی پولیپوں میں بھی بعینہ یہی عمل جاری ہے کہ نیچے سے تو پولیپ مر جاتے ہیں اور اپنے چونے کے ڈھانچوں کو وہیں چھوڑ جاتے ہیں اور اوپر سے اُن کی نشوونما اسی طرح پر جاری رہتی ہے۔ لہٰذا اگر ہم کہیں کہ جزائر مرجانی کو اُن پولیپوں نے بنایا ہے تو اُن ہی معنوں میں اس کو لینا چاہیئے جو باتلاق کی روئیدگی کے متعلق مستعمل ہوا ہے +

ف ۲۵۱ منطقہ ہائے سرطان و جدی کے مابین سمندروں میں بہت سے جزائر کے اطراف میں پست کنارے اور پشتے موجود ہیں جن کی اصل مرجانی احجار ہیں۔ مد کے وقت ان احجار کی سطح پانی میں ڈوب جاتی ہے۔ اور اُن کا موقع اُن موجوں سے ظاہر ہوتا ہے جو اُن پر ٹوٹتی ہیں اور وہاں کف ایک سفید خط کی طرح نظر آتا ہے اور جزر یعنے پانی کے اُتار کے وقت اُن کی سطح نمودار ہوتی ہے اور ایک میدان یا مسطح اور عریاں صفحہ کی طرح ظاہر ہوتی ہے جو دریا کی سطح سے کسی قدر اُبھری ہوئی ہے

بعض جزائر کے اطراف میں اس قسم کا پتھر تماماً حاشیہ یا سنجاف (سجاف) کی طرح اُسکو گھیرے ہوئے ہے۔ اور بعض دوسرے مواقع میں اس قسم کا حاشیہ جس کو کنف کہتے ہیں فقط بعض نقاط میں نظر آتا ہے۔ جس جگہ کوئی ندی یا سیلاب سطح زمین سے سمندر میں داخل ہوتا ہے۔ اور رسوبی مواد کو سمندر میں اپنے ساتھ لاتا ہے وہاں ایسے اتان یعنے مرجانی اُبھرے ہوئے احجار موجود نہیں ہیں۔ اور بن بھی نہیں سکتے ہیں کیونکہ مرجانی پولیپ گِلِ آلود پانی میں زندہ نہیں رہ سکتا ہے۔ اس قسم کے حجری شعب کو جو کنارہ کو سجاف یا حاشیہ کی طرح گھیرے ہوئے ہیں اصطلاح میں اتان کنفی کہتے ہیں +

ف ۲۵۲ بعض موقعوں میں مرجانی احجار کو کنارہ سے کوئی صریح اتصال نہیں ہے بلکہ وہ کنارہ سے کسی قدر فاصلہ پر واقع ہیں اور کبھی تو کئی میل کنارے سے دور ہیں۔ اور ایک حاجز یعنی کٹھری کی طرح جزیرہ کو ہر طرف سے گھیرے ہوئے ہیں۔ ایسے اتان کا ہم نے اتان حاجزی نام رکھا ہے۔ ان اتانوں اور جزیرہ کے کنارے کے درمیان ایک کم عمق آبنائے ہے اور خَوْر یا بندرگاہ کی طرح ہے۔ بعض اوقات ان اتانوں میں کہیں شکست واقع ہو جاتی ہے جو جہازوں کے اندر آنے کے لیئے راستہ بن جاتی ہے۔ اور جہازات اس خُور میں اسی راستہ سے داخل ہوتے۔ اور یہ اتان حاجزی ایک طبیعی سدّ یا دیوار ہو جاتے ہیں جن سے سمندر کی موجوں کی قوت بھی ٹوٹ جاتی ہے۔ اور جہازات بھی جو اس طرف آجاتے ہیں تلاطم سے محفوظ رہتے ہیں۔ احجار مرجانی کے وہ قطعات جو علیحدہ اور منقطع اتانوں کی طرح ہوتے ہیں وہ اس ساکن آبنائے میں ہر طرف پھیلے پڑے ہیں۔ اور کبھی ایسا ہوتا ہے کہ ان حاجزوں کے ٹوٹ جانے سے ایک سلسلہ منقطع اتانوں کا پیدا ہو جاتا ہے۔ اسٹریلیا کے شمالی شرقی ساحل کے محاذی ایک طویل سلسلہ ایسے حاجزی اتانوں کا ہے جو طول میں

بارہ ۱۲ سو میل ہے۔ اور یہ سلسلہ جزیرہ کے کنارے سے بیس سے تیس میل تک دور واقع ہوتا ہے۔ اس آبنائے کو جو اٹان حاجزی اور جزیرہ کے درمیان ہے اندرونی معبر یا معبر داخلی کہتے ہیں۔ اور اس کا عمق چالیس سے پچاس گز تک ہے لیکن جب اس اٹان سے باہر سمندر کی طرف آئیں تو سمندر کا عمق دفعۃً صدہا گز ہو جاتا ہے +

ف ۲۵۳ علاوہ ان اٹانہائے کنفی و حاجزی کی ایک اور قسم بھی ہے جو ان دونوں سے علیحدہ ہے اور زمین سے بالکل منقطع ہے۔ اس صورت میں یہ حجر مرجانی ایک حقیقی جزیرہ بن جاتا ہے جو سمندر کی سطح و ہمواری سے ایک پست زمین کی چیرے کے مانند اور کما بیش حلقہ نما ہے لیکن اُس کا کنارہ منظم نہیں ہے۔ اس زمین کی چیرے کے بعض مقامات میں ناریل اور دوسرے گرم ملکوں کے درخت اُگے ہوئے ہیں اور اس کنارے کے اندر کی جانب ایک کم عمق دریاچہ بنا ہوا ہے جس کا پانی سبز رنگ ہے۔ اور سنگ مرجان کے سفید اور چمکتے ہوئے کنارے کے ساتھ ایک پُر لطف منظر نظر آتا ہے۔ اس مرجانی حلقہ کے کسی ٹوٹے ہوئے مقام سے اس دریاچہ کے اندر داخل ہو سکتے ہیں۔ ایسی صورت میں یہ جزیرہ نعل کی شکل کا ہوتا ہے۔ یہ بھی ممکن ہے کہ اس خشکی کے حلقہ میں متعدد شکستیں واقع ہوئی ہوں اور آخر کار مل کر یہ جزیرہ چھوٹے چھوٹے جزائر کا ایک مجموعہ بن جائے۔ ایسے جزائر مرجانی بحر الکاہل اور بحر ہند میں کثرت سے بکھرے ہوئے ہیں۔ ان کو اٹول کہتے ہیں +

ف ۲۵۴ مرجانی زمین کی ساخت کی تشریح میں یہ جاننا ضرور ہے کہ اس چھوٹے جانور میں یہ قدرت نہیں کہ زمین کی سطح کو پانی کی سطح یا ہمواری سے بلند تر کر سکے کیونکہ یہ پولیپ اگر پانی کے اوپر آجائے تو زندہ نہیں رہ سکتا ہے۔ یہ خشک زمین ادنیٰ قوت سے پیدا ہوتی ہے۔ مرے ہوئے مرجان کے قطعات موجوں کے صدمہ سے

کسی پہاڑ یا پتھر کے ایک حصہ سے ٹوٹ کر ایک پر ایک گر کر ڈھیر بن جاتے ہیں جن کے بکھرے ہوئے قطعات مرجانی ریت اور مٹی کے ذریعہ سے ایک دوسرے کے ساتھ وصل ہوجاتے اور یک جسم بن جاتے ہیں۔ اور یہ ریت اور مٹی بھی اصلاً مرجانی مادہ ہے جو پیسا گیا ہے۔ اتانہا سے کنفی میں وہ حصہ جو سمندر کی طرف ہے مرجان کا بلند ترین نقطہ ہوا کرتا ہے۔ اور اٹولوں میں وہ حصہ جو ہوا کی رُخ پر ہے وہ زیادہ بلند ہوتا ہے کیونکہ انہی دونوں جانب میں مرجانی پولیپ اچھی طرح نشوونما پاتا ہے طوفان میں احجار مرجانی کے قطعات اور بڑے بڑے ٹکڑے موجوں کے صدمے سے ٹوٹ کر متلاشی ہوجاتے ہیں۔ اور پانی کا زور اس جانب میں اُن کے انبار لگا دیتا ہے۔ یہ بات بھی یاد رکھنے کے قابل ہے کہ اس قسم کی زمین صرف مرجان سے ہی نہیں بنتی ہے بلکہ دوسرے جانور بھی جو اس وسطی دریاچہ میں یا اتانوں کے کناروں پر موجود ہیں اُن کے جسم کی باقیات سے بھی زمین پر اضافہ ہوتا ہے۔ اور نباتات بھی اپنا اثر اراضی جدیدہ کے بنانے میں دکھلائے بغیر نہیں رہ سکتے ہیں۔ فی الحقیقت اتانوں کے بیرونی کنارے اکثر نلی پور سے مرکّب ہیں جو ایک قسم کی دریائی روئیدگی ہے جن کے جسم کی بافت چونے کے کاربونٹ یعنے چونے کے پتھر سے مرکّب و مملو ہے +

۲۵۵ اگرچہ ہر سمندر میں ایک خاص قسم کا مرجان پیدا ہوتا ہے۔ لیکن وہ اقسام اور انواع جو مل کر بڑے قطعات اور تودوں کی تشکیل کرتے ہیں۔ اور جن سے اتان اور جزائر پیدا ہوتے ہیں وہ کرۂ زمین کے گرم حصہ کے سمندروں میں منحصر ہیں۔ پروفیسر ڈانا کے مشاہدات اس بارے میں بہت وسیع ہیں۔ ان کا عقیدہ ہے کہ حیوان مرجانی جو ان اتانوں کے بننے کے باعث ہوتے ہیں اُن کا وجود اُنہی سمندروں میں منحصر ہے جن کے پانی کی اوسط حرارت کسی مہینے میں۔ حتّےٰ کہ جاڑوں میں بھی۔ فہرنہیٹ تھرمامٹر سے اڑسٹھ (۶۸) درجہ سے کمتر نہ ہو۔ پس اگر خطِ استوا

کے شمال میں اُن تمام نقطوں میں خط ملادیا جائے جن کی اوسط حرارت جاڑوں کے سرد ترین زمانہ میں اس درجہ کو پہنچتی ہے۔ اور خطِ استوا کے جنوب میں بھی اسی طرح سے عمل کیا جائے اور اُن نقاط کو باہم وصل کیا جائے۔ تو جو منطقہ ان خطوط میں محصور ہوگا وہی ہوگا جس میں تمام اتانہائے مرجانی واقع ہیں۔ اور یہ تو ظاہر ہے کہ یہ خطوط مستقیم نہ ہونگے جو ایک دائرہ میں ممتد ہوں جیسے کہ خطوط متوازیہ عرض بلد جو کرہ کے اطراف کھینچے جاتے ہیں۔ بلکہ بہت ہی غیر منظم ہونگے۔ اور سمندر کی سیلوں کی مناسبت سے کہیں بلند ہونگے کہیں پست۔ یا زمین کے قریب ان میں بلندی و پستی پائی جائیگی۔ اور یہ گرم پانی کا منطقہ جو حیوانات مرجانی کی زندگی کے مناسب حال ہو خطِ استوا کی ہر جانب میں تیس درجہ سے زیادہ متجاوز نہ ہوگا ✦

ف ۲۵۶ اگرچہ اتان ساز مرجان اس منطقہ کے اکثر مقامات میں کثرت سے ہیں لیکن اُس میں ہر جگہ پیدا نہیں ہوتے ہیں۔ مثلاً امریکہ اور افریقہ کے غربی کناروں پر مفقود ہیں۔ ایسا ہی جہاں بڑی ندیاں سمندر میں داخل ہوتی ہیں اُن کے رسوبی مواد اور اُن کا میٹھا پانی مرجانی پولیپ کی نشو و نما کا مانع ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ وہ اتان بنانے والے مرجانی حیوانات فقط تقسیم سطحی میں کسی مخصوص عرض بلد سے محدود نہیں ہیں بلکہ ارتفاعی تقسیم میں بھی وہ ایک معین عمق تک محدود ہیں۔ مسٹر ڈاروین کے مشاہدات سے ثابت ہوتا ہے کہ یہ مرجان ایسے پانی میں نشو و نما نہیں پا سکتے ہیں جو چالیس گز سے ساٹھ گز تک کے عمق سے زیادہ ہو۔ اور اکثر تو تیس ہی گز میں محدود ہیں۔ اس بات کے معلوم ہو جانے کے بعد قرین قیاس ہوگا اگر ہم فرض کریں کہ یہ مرجانی اتان اور جزائر ہمیشہ کم عمق کے سمندروں میں ہی محدود ہیں۔ لیکن ایسا نہیں ہے کیونکہ مسبر (آلہ دریافت عمق آب) کے ذریعہ سے دریافت کیا گیا ہے کہ اتان حاجزی یا اٹول کے باہر کی جانب پانی کا عمق بہت زیادہ اور ان کا بیرونی کنارہ ایک مرجانی

دیوار کی طرح دفعتہً بہت بڑی گہرائی تک اُتر گیا ہے۔ قدیم کے ناخدا اس امر سے واقف تھے کہ جزائر مرجانی کے اطراف کا پانی بہت گہرا ہوتا ہے۔ علمائے علم حیوانات اس امر سے واقف ہوئے کہ مرجان کا وقوع ارتفاعاً ایک تھوڑی حد میں محدود ہے۔ اور اس مسئلہ کے حل کرنے میں اور ان دو واقعاتِ متضادہ کے تطابق میں بہت کچھ کوشش کی گئی مگر کوئی شافی جواب نہ ملا۔ تا آنکہ مسٹر ڈاروین نے ۱۸۳۷ء میں ایک نہایت معقول مفروضہ پیش کیا جس سے نہ صرف یہ معمّا حل ہو گیا بلکہ مرجانی اتانوں کی اقسام میں جو نسبت ہے وہ بھی بخوبی ظاہر ہو گئی۔

۲۵۷ مسٹر ڈاروین کے مفروضہ کے مطابق حجر مرجانی اصلاً ایسے پانی میں ترکیب پاتا ہے جس کا عمق تقریباً چالیس گز ہے۔ اور اگر زیادہ عمق میں پایا جائے تو اُس کی وجہ اُس بنیادی پتھر یا زمین کا پست ہو جانا ہے جس پر یہ پولیپ جمے ہوئے تھے اور وہیں مر کر رہ گئے۔ یہ تشریح اور سادہ حل اس لائق ہے کہ ہم اس کو زیادہ تفصیل کے ساتھ بیان اور غور سے امتحان کریں۔ ہم نے اس کے آگے بیان کیا تھا کہ مرجانی پولیپ کا توالد و تناسل یا تو بذریعہ شگوفوں کے ہوتا ہے یا بذریعہ تقسیم کے۔ لیکن یہ بھی بیان کر دینا چاہیئے کہ کبھی تخم (نطفہ) کے ذریعہ سے بھی توالد و تناسل واقع ہوتا ہے اور یہ انڈے بڑے پولیپ سے جدا ہو کر آزاد اجسام کی طرح پانی میں تیرنے لگتے ہیں۔ فرض کرو کہ تخم مرجان سمندر کے کنارہ پر کم عمق پانی میں تہ نشین ہو جائیں جو اُن کی زندگی کے لئے مناسب حال ہو۔ اب یہ انڈا یا نطفہ وہاں بڑھنے لگتا ہے۔ اور تولید مثل کرتا ہے اور اس کی نسل بڑھتی جاتی ہے اور اُس کی مقدار بھی زیادہ ہوتی جاتی ہے اور اس مرجانی پتھر کی جسامت بڑھ کر زمین کے کنارے کے اطراف کو گھیر لیتی ہے۔ مگر اس کا عمق سمندر کی گہرائی کی جانب چالیس یا منتہا ساٹھ گز سے زیادہ میں واقع نہیں ہوتا ہے۔ اب فرض

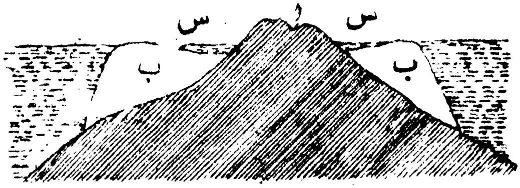
کروکہ زمین کی سطح جس پر یہ اٹان کنفی واقع ہے بتدریج پست ہوتی اور نیچے اُترتی جاتی ہے۔ پس وہ حصہ جو ساٹھ گز سے نیچے اُتر گیا ہے وہ فقط مرے ہوئے مرجان سے مرکب ہوگا۔ اور اُس حد کے اوپر کے حصہ میں یہ مرجانی پولیپ برابر نشو و نما پاتا رہیگا۔ اور اگر رفتار زمین کے پست ہونے کی مرجان کی نشو و نما سے زیادہ تیز نہ ہو تو اس اٹان کی ہمواری ساکن نظر آئیگی یعنے سمندر کی سطح کی ہمواری سے قریب قریب برابر رہیگی۔ اور یہ بات بھی محقق ہوئی ہے کہ مرجانی پولیپ اٹان کے خارجی کنارے کی جانب بہتر نشو و نما پاتا ہے کیونکہ پانی کا تلاطم اُس کی بالیدگی کا موید ہے۔ اس سبب اور نیز دوسرے اسباب کی وجہ سے یہ اٹان کناروں پر بلندتر ہوتے ہیں۔ اور اس کے اندرونی کنارہ اور جزیرہ یا زمین کے کنارہ کے مابین کی زمین کے پست ہو جانے سے ایک نالی یا آبنائے بن جاتی ہے۔ حقیقت میں یہ اٹان کنفی زمین کے پست ہو جانے سے اٹان حاجزی میں مبدل ہو جاتا ہے۔ اگر ہم نقشہ جات (۴۱ و ۴۲ و ۴۳) کو دیکھیں تو مطلب اچھی طرح سے سمجھ میں آئیگا۔ شکل (۴۲) میں جزیرہ ق کے اطراف کو اٹان کنفی گھیرے ہوئے ہے جس کو ہم نے ب ب سے ظاہر کیا ہے۔ اگر اس جزیرہ کی زمین پست ہو کر اُس کی ہمواری بہ نسبت سابق گھٹ جائے۔ جیسا کہ شکل (۴۳) سے ظاہر ہوتا ہے تو وہ مرجانی سد یا دیوار ب ب پولیپ کی نشو و نما کی وجہ سے اوپر کی جانب زیادہ ضخیم ہو جائیگی۔ اور وہ آبنائے س س اُس حاجز اور جزیرہ کے کنارے کے مابین موجود ہو جائیگی۔

۲۵۸ اس حاجز کے باہر سمندر کی طرف کے کنارہ کی جانب ممکن ہے کہ پانی کا عمق زیادہ ہو جو زمین کے پست ہو جانے کے متناسب ہو۔ اگر ایسا جزیرہ جس کے اطراف میں حاجز ہے بتدریج پست ہوتا جائے تو وہ آبنائے س س بھی دمبدم عریض تر ہوتی جائیگی۔ تھوڑے عرصہ تک۔ تو ممکن ہے کہ فقط چند چوٹیاں پانی سے

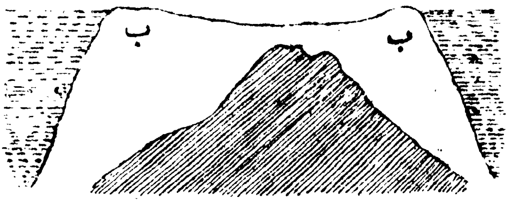
ابھری ہوئی رہیں لیکن اگر زمین کی فرورفتگی کا عمل برابر جاری رہا تو یہ بھی بالآخر پانی میں ڈوب جائینگی اور وہ آبنائے چوڑی ہوتے ہوتے دریاچہ میں مبدل ہو جائیگی۔ جس کے اطراف اتان سے گھرے ہوئے ہونگے۔ اور وہ اتان اس طور پر اٹول

شکل ۴۲ تراش جزیرہ جس کو اتان کنفی گھیرے ہوئے ہے۔

تراس جزیرہ جس کے اطراف اتان حاجزی ہے مع ابنائے درمیانی۔
شکل ۴۳



تراش جزیرۂ مرجانی یعنی اٹول مع دریاچہ وسطی۔
شکل ۴۴



میں مبدل ہوجائیگا جیساکہ شکل (۴۴) میں ظاہر کیا گیا ہے یہاں اصلی زمین و مرجان ب ب کے نیچے پوشیدہ ہوگئی ہے اور اس مرجان نے اس دریاچہ کو چاروں طرف سے گھیر لیا ہے +

ف ۲۵۹ اس بنا پر مسٹر ڈاروین نے اس بات کو فرض کرکے کہ جہاں کہیں اتان حاجزی یا جزائر مرجانی واقع ہیں وہ زمین کے پست ہو جانے کی دلیل ہیں ایک نقشہ بحرالکاہل و بحر ہند کا تیار کیا ہے اور اس کو متعدد منطقوں میں تقسیم کرکے دکھلایا ہے کہ کونسی زمینیں مدتوں سے پست ہوتی جارہی ہیں اور کون سی

اس وقت پست ہونے کو تیار ہیں۔ ان کنفی اتانوں سے سمندر کی تہ کی حرکات ہم پر ظاہر ہوتی ہیں۔ کیونکہ جہاں کہیں یہ واقع ہیں یا تو سمندر کی تہ یا فرش کی زمین وہاں بالکل ساکن ہے یا یہ کہ بتدریج اُبھر رہی ہے۔ بعض مواقع میں تو ہم قدیم کنفی اتانوں کو پانی سے بہت ہی بلند اور بالکل خشکی کی صورت میں پاتے ہیں جو سواحل مرتفعہ کی مانند ہیں۔ اور اس طریقہ سے ظاہر ہوگا کہ زمین اُبھر آئی ہے ٭

باب شانزدہم

ساخت زمین بذرائع حیوانی۔ اراضی فوربینفری

ف ۲۶۰ ہم نے باب گذشتہ میں بیان کیا تھا کہ مرجانی پولیپ جو اتانوں کے بنانے میں مشغول ہیں اُن کے اعمال ایک وسیع پیمانہ پر جاری ہیں۔ فقط ایک آسٹریلیا کے حاجزی اتانوں سے اس قدر رسوب اور مرجانی چونے کا پتّھر تہ نشین ہو رہا ہے جس کا رقبہ اور وسعت اسکاٹ لینڈ کے رقبہ سے زیادہ ہے۔ یعنی تینتیس ہزار (۳۳۰۰۰) مربع میل ہے۔ حالانکہ اسکاٹلینڈ کا رقبہ (۳۱۳۲۵) مربع میل ہے اور اگر ہم اُس تمام رقبہ کا حساب لگائیں جو بحرالکاہل میں مرجانی اتانوں سے ڈھانپا ہوا ہے تو اس کا رقبہ کل اقلیم آسیا سے بھی زیادہ ہوگا۔ علاوہ بریں یہ اتان و اٹول ایسی چیزیں ہیں جو اپنی خوش طبعی حسن سے مسافرین کی توجّہ کو اپنی جانب پھیرتی ہیں۔ اور ملّاحوں اور ناخداؤں کے دلوں میں اُن متعدد مخافتوں کی وجہ سے ایک خوف عظیم پیدا کرتی ہیں۔ مگر سمندروں اور دریاؤں کے مواد کی تبدیل سخت و جامد اتجار میں دائما ہوتی جاتی ہے۔ اور اُس کا رقبہ اُس سے

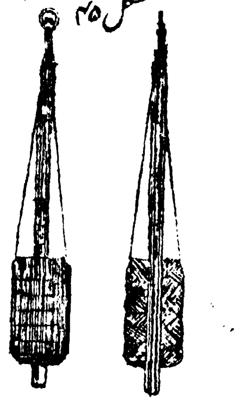
بھی زیادہ ہے جو ہم نے بیان کیا ہے۔ اگرچہ یہ عمل بہت تیزی کے ساتھ جاری ہے مگر اس کی علامتیں نظر میں قابل اعتنا نہیں معلوم ہوتی ہیں بلکہ اکثر نظروں سے پوشیدہ ہیں۔ اور یہ پوشیدہ رہنا اُن کا اُن کے چھوٹے ہونے کی وجہ سے نہیں ہے بلکہ اس وجہ سے ہے کہ ان کے عمل کا نتیجہ بہت گہرے پانیوں میں واقع ہوتا ہے۔ یہ مثل مشہور ہے کہ "جو چیز نظر سے دور ہے تصور سے دور ہے"۔ اُن کی حالت بھی ویسی ہی ہوتی اگر ان پچھلے سالوں میں بعض سمندروں کے عمق کی تحقیق ان کے حالات کے انکشاف کا باعث نہ ہوتی +

ف ۲۶۱ عمیق سمندروں کی تہوں اور وہاں کے باشندوں کے متعلق جو کچھ معلوم ہوا ہے وہ انہی گذشتہ پچاس سالوں میں معلوم ہوا ہے۔ جس وقت قدیم دنیا کو امریکہ کے ساتھ ٹلگراف کے تار کے ساتھ وصل کرنے کا ارادہ مصمم ہوا تو لازم ہوا کہ سمندر کی تلی کے اُس حصہ کی پیمایش کی جائے جس پر تار رکھا جائیگا۔ پہلے تو ۱۸۵۳ء میں بحر اٹلانٹک کے شمالی حصہ کو بڑی تفصیل کے ساتھ امتحان کیا گیا۔ اور ۱۸۵۶ء میں سمندر کی تلی کی کامل پیمایش آئرلینڈ سے نیوفنڈلینڈ تک کی گئی۔ ان امتحانوں میں سمندر کی تلی سے مواد رسوبی کے مختلف اقسام کے نمونے ہاتھ آئے۔ بعد اس کے اسی قسم کے امتحان اور مقامات میں بھی کئے گئے ہیں اور سمندر کی تہ کے مواد کو اوپر لا کر اُن کے مشاہدہ سے مفید نتائج حاصل کئے گئے +

ف ۲۶۲ سمندر کے عمق کی دریافت کا عام طریقہ یہ ہے کہ سیسے کا ایک ٹکڑا مضبوط تاگے یا ستلی سے جو معین حصوں میں منقسم ہے باندھ کر اس کو سمندر میں ڈال دیتے ہیں یہاں تک کہ وہ سمندر کی تلی پر جا کر ٹھیرتا ہے۔ اگر سمندر کی تلی کے اجزا کو حاصل کرنا مقصود ہو تو اُس سیسے کے ٹکڑے کے نیچے کی جانب موم یا چربی چپکا

دیتے ہیں - جب یہ بھاری سیسے کا قرص سمندر کی تہ پر پہنچتا ہے تو کچھ رسوبی مواد اُس چربی یا موم سے چپک جاتا ہے - بعد اس کو اوپر کھینچ لیتے ہیں اور اس رسوبی مواد کو امتحان کرتے ہیں - ایسے سرسری طریقے کم عمق کے سمندروں کی تہ کی تحقیق کے لئے کافی ہیں مگر گہرے سمندروں کے **استنبار** یعنے عمق کے دریافت کرنے کے لئے دقیق آلات درکار ہیں - ایسے آلات کی ساخت اس طور پر ہے کہ ایک پیتل کی نالی دو گز طویل جس کا قطر اڑھائی انچ ہے ایک رسّی سے لٹکی ہوئی ہے - اور چند لوہے کے قرص ایک دوسرے پر دھرے ہوئے ہیں جن کے بیچ میں سُوراخ ہے اور یہ نالی اُن کے سوراخوں میں سے گذرتی ہے - اس نالی کے نیچے کی جانب ایک چھوٹا سا دریچہ ہے جس کے دو پٹ ہیں جو اندر کی طرف کھُلتے ہیں - ان قرصوں کو اُس نالی کے ساتھ اس طرح سے وابستہ کیا ہے کہ بمجرد اس کے کہ وہ پیتلی نالی ان آہنی قرصوں کی سنگینی کی وجہ سے سمندر کی تہ کی کیچڑ اور مٹی میں دھس جاتی ہے وہ نیچے کا دریچہ کھل جاتا ہے اور تہ دریا کا مواد اس میں داخل ہوتا ہے - اور وہ قرصہائے آہنی بھی ساتھ ہی اس کے اُس نالی سے علیحدہ ہو کر سمندر کی تہ پر رہ جاتے ہیں - اب جو اُس نالی کو اوپر کھینچ کر لایا جاتا ہے تو اُن مواد کے وزن سے دریچہ بند ہو جاتا ہے اور مواد مذکورہ اس

شکل ۴۵

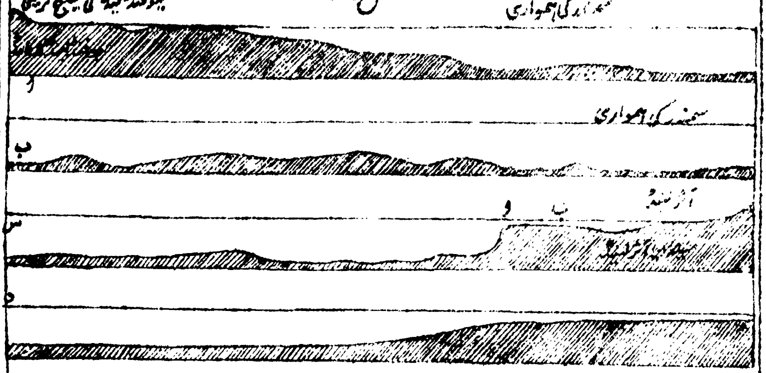


نالی میں قید ہو کر اوپر آتا ہے - اس آلہ کو **مرجاس** کہتے ہیں یعنی آلۂ رَسبی یا دریافت عمق آب اور مسبر یا مسبار بھی کہتے ہیں - اس **مرجاس** کے مختلف اقسام ہیں جو سب متداول ہیں - اور اس قسم کے آلات کے ذریعہ عمیق سمندروں کے عمق کو دریافت کیا جاتا ہے اور دریاؤں کی تہ کی چیزوں کے مختلف نمونوں کو اوپر لاکر امتحان کیا جاتا ہے ۔

(ملاحظہ ہو شکل ۴۵) +

۲۶۲۔ بحر اٹلانٹیک کی تہ یا تلی کی بلندی و پستی جو مرجاس سے مشخص ہوئی ہے وہ شکل (۴۶) میں دی گئی ہے جس سے ظاہر ہوگا کہ جزیرہ وَلِنشیا سے جو کنارہ آئرلینڈ پر ہے سنجان تک جو نیوفنڈلنڈ کے کنارہ پر واقع ہے سمندر کی تہ کی سطح میں کس طرح کے نشیب و فراز واقع ہیں۔ اس نقشہ سے ظاہر ہوگا کہ آئرلینڈ کے کنارہ سے سمندر کی تلی کی سطح میں ایک تدریجی ڈھال دو سو میل تک چلا گیا ہے اور وہاں سے اس کا ڈھال زیادہ ہوجاتا ہے اور سمندر کا عمق بھی بڑھ جاتا ہے اور ایک وسیع سطح جس میں ہر جگہ بلندی و پستی نمایاں ہے درمیان میں حائل ہے لیکن نیوفنڈلینڈ کے کنارہ تک تین سو میل باقی رہنے کو سمندر کی تہ کی سطح امریکہ کے کنارہ کی جانب پھر بتدریج بلند ہونی شروع ہوتی ہے۔ اس تحت البحری میدان کو ٹلگرافی میدان کے نام سے موسوم کیا گیا ہے جس کا عرض تقریباً ہزار میل اور عمق دو ہزار گز سے زیادہ ہے۔ اور اس میدان کی تمام سطح پر ایک خاکستری رنگ کی مٹی کی مساوی تہ سب جگہ بچھی ہوئی ہے جس کو اُوز کہتے ہیں۔ جب اس مٹی کو خشک کریں تو ایک خاکستری رنگ کی سخت و ہشاش چیز ہوجاتی ہے جو چاک یعنے ولایتی چونے کی مانند ہے۔ اگر اس پر کوئی تیزآب ٹپکائیں تو اُس میں جوش پیدا ہوتا ہے جیسا کہ چُونے کے پتھر میں اور اس کا اکثر حصہ حل ہو جاتا ہے اسی وجہ سے محقق ہوا ہے کہ اُوز کا اکثر حصّہ چُونے یا چاک کے مانند ہے اور کاربونٹ آف لیم یعنے چُونے کے کاربونٹ سے مرکّب ہے +

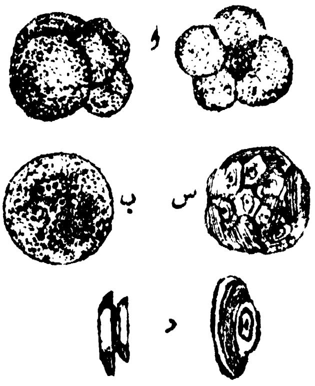
شکل ۴۶



و ب س بحر اٹلانٹک کے فرش کا تراش ہے درمیان نیوفنڈلینڈ اور آئرلینڈ کے اور د اس ڈھال کا تراش ہے جو قطعہ س میں و اور ب کے درمیان واقع ہے۔

۲۶۴ لیکن یہ آہکی اُوز فقط معدنی مادّہ نہیں ہے کیونکہ اُس کو اگر ذرہ بین سے دیکھیں تو اس کے اکثر حصّہ کو ایسے اجزاء سے مرکب پائینگے جیسے کہ شکل (۴۵) میں دکھلائے گئے ہیں۔ ہر ایک میں ان اجسام سے متعدد گرُوی خانہ ہیں جن میں ایک تو سب سے بڑا اور ایک سب سے چھوٹا اور باقی دوسرے متوسّط ہیں۔ اور سب ایک مرکز کے اطراف میں واقع اور ایک دوسرے سے وصل ہیں۔ ہر ایک خانہ میں ایک مخرج ہے جس کا رُخ مرکز کی جانب ہے اور حالت زندگی میں یہ تمام خانے پروٹوپلازمی مادّہ سے بھرے ہوئے رہتے ہیں۔ اور یہی مادّہ باہر سے بھی ان پر لپٹا ہوا ہے۔ اور اسی پروٹوپلازمی مادّہ کے لمبے ریشے اُس کی ہر جانب اُگے ہوئے ہیں۔ ان خانوں کی دیواریں چُونے کے

شکل ۴۷



و گلوبی جرینا۔ ب اور بولینا تتن گرگوسفیر د کوکولیتھ کی آفری اور تین چوتھائی ترچھی شکل ہے

کاربونیٹ کی مقدار کثیر کے سبب سے سخت و ہشاش ہیں۔ چھوٹے خانوں کی دیواریں بہت نازک و شفاف ہیں مگر بڑے خانوں کی ضخیم ہیں اور باہر کی جانب منشور کی شکل کی ہیں۔ جو نمونے بڑی احتیاط سے سمندر سے نکالے گئے اُن کی خارجی سطح پر بہت ہی نازک لمبے کانٹے موجود ہیں جو چُونے کے ہیں اور شیشے کے نازک تاروں کی طرح ہیں جو بہت جلد ٹوٹ جاتے ہیں ٭

ف ۲۶۵ یہ اجسام جن کا ہم نے بیان کیا بہت ہی سادہ جانور ہیں جن کو گلوبی جرینا بلوآئیڈیز کہتے ہیں۔ اور یہ اُس مجموعہ حیوانات سے متعلق ہیں جو فورامنیفرا کہلاتے ہیں۔ فورامن لاطین میں بمعنے سوراخ کے ہے۔ یعنی سوراخدار۔ اس لئے کہ ان کے جسم کے سخت حصہ میں عموماً بہت سے سُوراخ پائے جاتے ہیں۔ یہ بات مدّتوں سے معرض بحث میں تھی کہ آیا یہ جانور یعنی گلوبی جرینا سمندر کی تہ پر زندگی بسر کرتے ہیں اور وہیں مر کر رہ جاتے ہیں یا یہ کہ سمندر کی سطح پر زندہ رہتے ہیں اور مرنے کے بعد اُن کے جسم کے ڈھانچے اُوز کی صورت میں سمندر کی تلی پر تہ نشین ہو جاتے ہیں۔ پروفیسر ہکسلی نے اس بات کا بعد تحقیقات کامل تصفیہ کر دیا کہ بعض اُن میں سے ایسے ہیں کہ وہ سمندر کی تہ پر زندگی بسر کریں یا نہ کریں مگر اُن کی ایک کثیر تعداد سمندر کی سطح کے قریب یا چند گز سطح کے نیچے مجتمع رہتی ہے ان جانوروں کو کُرۂ ارض کے تمام عرض بلد میں خطِ استوا کے دونوں طرف مابین پچاس و ساٹھ درجوں کے مہین جالوں کے ذریعہ سے نکالا ہے جس سے ان کا وجود وہاں ثابت ہے۔ اور اگرچہ یہ اقطاع حارّہ اور معتدلہ میں کثرت سے موجود ہیں لیکن ان منطقوں کی شمالی و جنوبی سرحدوں میں بھی بالکل مفقود نہیں ہیں ٭

ف ۲۶۶ ان گلوبی جرینا کے خول کی گویا ایک بارش ہے جو پے در پے جملہ سمندروں کی سطح پر سے برستی ہے اور دو یا تین یا زیادہ میل کے عمق تک

پانی میں ڈوبنے کے بعد آخرکار سمندر کی تہ پر بیٹھ جاتی ہے۔ اور اُس اوز پر جو دریا کی تہ پر جمی ہوئی ہے ایک اَور تہ اس کی جم جاتی ہے۔ ہر ایک ان گلوبی جرینا میں اوسطاً چُونے کا مادّہ ایک مکعب انچ کا دس لاکھواں (۱/۱۰۰۰۰۰۰) حصّہ ہے۔ یعنی ایک مکعب انچ جگہ میں اس ذرّوی جانور کے دس لاکھ سما سکتے ہیں۔ نعریہ مطری سے جو تخریب سطح زمین کی ہوتی ہے۔ اگرچہ خفیف بھی ہو مگر جب وہ سالہا سال جاری رہے تو بہت بڑی مقدار مواد جامد کی سطح زمین سے دُھل کر چلی جاتی ہے اُس کے مقابل یہ متواتر و پے در پے چُونے کے مادّہ کی بارش ایک بہت ہی پُر قوّت عامل تعمیر کی نظر آئیگی۔ اگر ہم فرض کریں کہ اس فورمنیفری بارش سے ہر سال سمندر کی تہ پر بقدر ایک انچ کے دسویں (۱/۱۰) حصّہ کے رسوبی جامد مواد کی تہ جمتی جائے۔ اور اگر بحر الکاہل اور بحر اٹلانٹیک کی موجودہ حالت کو قیاس کریں کہ ایک لاکھ برس سے اسی وتیرہ پر گزری ہو۔ تو یہ بظاہر محقّر عمل کافی ہوگا کہ ان سمندروں کی تلی پر ایک فرش چُونے کے مواد کا ایسا بچھا دے جس کی ضخامت آٹھ سو فٹ سے کمتر نہ ہوگی+

فقرہ ۲۶ اگرچہ اُوز کے مادّہ کا بڑا جزو اسی گلوبی جرِینا کے خول اور ڈھانچوں سے مشتمل ہے لیکن دوسرے جانوروں کی باقیات اور دوسرے اقسام کے فورمنیفر بھی اس میں شریک ہیں۔ خصوصاً وہ قسم جس کو اربیولینا کہتے ہیں۔ جو اس کے ساتھ قریبی نسبت رکھتی ہے۔ اور غالباً اسی گلوبی جرینا کا کوئی درجہ یا مرتبہ ہو۔ علاوہ ان کے ہزارہا گروہ دوسری ایک قسم کے جانوروں کا ہے۔ جو بہت ہی چھوٹے اور ذرّوی ہوتے ہیں۔ اور جن کی

شکل تشتری نما قرصوں کی سی ہوتی ہے۔ جن کو کاکولیت کہتے ہیں۔ اور یہ اکثر باہم گروہی مجموعوں میں نظر آتے ہیں جیسا کہ ہم نے شکل مذکور میں ج و د سے دکھلایا ہے۔ ان اجسام عجیب و غریب کی اصلی حقیقت اب تک معلوم نہیں ہوئی ہے +

ف ۲۶۸ ان آہکی آلیہ باقیات کے علاوہ جو اُوز کا جزو اعظم ہیں ایک کثیر مقدار سیلیکی ڈھانچوں کی بھی ان کے ساتھ موجود ہے۔ (سیلیکی یعنے سیلیکا یا بلّور کے پتّھر سے بنا ہوا)۔ ان میں سے بعض بہت سادہ قسم کے جانوروں سے تعلّق رکھتے ہیں مثل رڈیولیریا اور اسفنج کے۔ اور بعض دوسروں کا تعلقات نباتات سے ہے مثل ڈیاٹوم کے جن کا ذکر باب گذشتہ میں گذرا ہے۔ یہ رڈیولیریا اور ڈیاٹوم سمندروں کی سطح پر گلوبی جرینا اور آربیولینا کے ساتھ رہتے ہیں بخلاف اسفنج کے جو سمندر کی تہ پر رہتا ہے۔ کہیں کہیں دوسرے حیوانات کی باقیات بھی دیکھی جاتی ہیں جو سمندر کے قعر میں ساکن ہیں جیسے کہ ماہی ستارہ اور خارپشتِ بحری اور سیپیوں کی مچھلیاں جو سب اُوز میں جم کر سمندر کی تہ کے جامد رسوب کے باعث ہوئے ہیں +

ف ۲۶۹ جس طرح سے کہ تعریۂ مطری کے عمل سے فقط ایک جزو مواد جامدہ کی تبدیل مواد سیّالہ میں ہوتی ہے اور باقی عمل اُس کا صرف حمل و نقل مواد ہے۔ اسی طرح سے مادہ جامد کی تعمیر جو کہ سمندر کی سطح پر بذریعہ گلوبی جرینا واقع ہوتی ہے دائمی نہیں ہے۔ بعبارۃ اُخریٰ اس بات کی دلیل موجود ہے کہ گلوبی جرینا کے خانے جو سمندر کی تہ پر اُوز میں جمے ہوئے ہیں اُن سے پورا کام مواد محلولہ سے چونے کے اخذ کرنے کا ظاہر نہیں ہوتا ہے جو بذریعۂ گلوبی جرینا کے سمندر کی سطح پر ہوا تھا۔ کُرہ زمین کے منطقۂ حارّہ و معتدلہ کے تمام سمندروں کے بالائی

طبقات میں گلوبی جرینا موجود ہے۔ تو لازم ہے کہ گلوبی جرینا کی اُوز اُن منطقوں کے سب سمندروں کی فرش پر پھیلی ہوئی پائی جائے۔ درحقیقت بھی اُن عمقوں میں جو پانچ سو گز سے پانچ ہزار آٹھ سو گز تک ہیں دیکھا گیا ہے کہ بحر الکاہل و بحر اٹلانٹیک کے ایک بہت وسیع رقبہ میں یہ گلوبی جرینا کی اُوز پھیلی ہوئی ہے +

ف ۲۷ لیکن ان سمندروں کی بعض ساحتوں میں جن کا رقبہ ہزاروں میل ہے اس گلوبی جرینا کے اُوز کا نشان بھی نہیں ہے۔ بلکہ وہاں ایک سُرخ رنگ کی مٹی ہے جو بالکل چکنی مٹی کے مانند ہے۔ جس کے اجزاء بہت ہی مہین ہیں۔ اور ایسی ساحتیں فقط بہت زیادہ گہرے سمندروں میں پائی جاتی ہیں جن کا عمق پانچ ہزار گز سے زیادہ ہے۔ اور مشاہدہ کیا گیا ہے کہ جونہی ہم گلوبی جرینا کے اوز کے حصّہ سے اُس ساحت میں پہنچتے ہیں جس میں سُرخ رنگ کی مٹی ہے۔ ان دونوں ساحتوں کے درمیان ایک قطعہ ایسا واقع ہوا ہے جس پر خاکستری رنگ کی مٹی کا فرش ہے اور جس کو خاکستری اُوز کہتے ہیں۔ اور جس کی خصوصیات بھی گلوبی جرینا کے اُوز اور سُرخ مٹی کے بَین بَین ہیں۔ جہاں سے یہ خاکستری اُوز شروع ہوتا ہے وہاں ان گلوبی جرینا کے خانوں کی ایسی کیفیت نظر آتی ہے کہ گویا کوئی تیزابی اثر اُن پر ہوا ہے اور ان خانوں یعنے ڈھانچوں کو فی الجملہ حل کر دیا ہے۔ اور جس قدر ہم سُرخ مٹی کی سرحد سے قریب تر ہوتے جائیں وہاں فقط ان خانوں کے ٹکڑے نظر آئینگے اور جب ہم اُس سُرخ مٹی کی حد میں داخل ہو جائیں وہاں گلوبی جرینا کا وجود مطلق پایا نہیں جائیگا +

ف ۲۷ اس میں شک نہیں کہ فورمنیفر کی اس بارش کا نزول جہاں خاکستری اوز اور سُرخ مٹی بچھی ہوئی ہے اُسی کثرت سے ہوتا ہے جیسا کہ سمندروں کی دوسری

ساحتوں پر۔ تو ان جانوروں کے قشور یعنے ڈھانچوں کا وہاں مفقود رہنا کس وجہ سے ہے۔ ہم کو اس نتیجہ سے مفر ہی نہیں بجز اس کے کہ تسلیم کریں کہ جن مواد آہکی سے ان جانوروں کے قشور بنے ہیں وہ بیشک حل ہو گئے ہونگے۔ **گلوبی جرینا** ایسا چھوٹا اور ذرّوی حیوان ہے جس کے ڈھانچے کے تہ نشین ہونے اور تین چار میل پانی کی گہرائی طے کرنے میں ایک مدت مدید لازم ہے۔ سمندر کے پانی میں تو بہت سارا **کاربونیک آسڈ** محلول ہے۔ اور ہم نے قبل اس کے بیان کر دیا ہے کہ چونے کا کاربونٹ اگر بہت ہی مہیّا اور مجزّا ہو تو ایسے پانی میں حل ہو جائیگا۔ پس یہ بات قرین عقل ہے کہ یہ فورمینفری بارش قبل اس کے کہ سمندر کی تہ تک پہنچے اس کے اجزاء دوبارہ حل ہو جائینگے۔ اور اگر پانی کی کیفیت اور حالات میں کوئی تغیّر واقع نہ ہو تو جس قدر عمق پانی کا زیادہ ہوگا اُسی قدر ان جانوروں کے قشور کے حل ہو جانے کا احتمال زیادہ ہے۔ اس بات کے سمجھنے کے لئے اس میں کوئی دِقّت نہیں کہ کیوں یہ **گلوبی جرینا** گہرے سمندروں کی تہ پر مفقود ہیں بلکہ دِقّت اس میں ہے کہ تحلیل کا عمل پانچ ہزار اور چھ ہزار عمق کے درمیان اس سُرعت سے کیوں واقع ہوتا ہے۔ اور یہ کہ پانچ ہزار گز کی عمق تک ان جانوروں کے جسم کا ایک بہت بڑا حصّہ کیونکر غیر محلول رہتا ہے۔ اور چھ ہزار گز کی عمق میں ان کا کوئی اثر یا نشان باقی نہیں رہتا ہے۔ یہ وہ مسئلہ ہے جو اب تک لاینحل رہا ہے +

(۲۷) دوسری بات یہ ہے کہ یہ سُرخ مٹی کیا شئے ہے جو اس جگہ **گلوبی جرینا** کے اوز کے عوض پائی جاتی ہے؟ ایسا قیاس کیا گیا ہے کہ شاید یہ وہ مواد ہے جو اُس جانور کے جسم کے حل ہو جانے کے بعد باقی رہ گیا ہے۔ مگر اس بات کے یقین کرنے کے لئے کوئی کافی شہادت بہمرست نہیں ہوئی ہے جس سے باور

کیا جا سکے کہ **گلوبی جیرینا** کے خالص قشور اور خانوں میں اس قسم کا معدنی مواد اسی
قابل قدر مقداروں میں پایا جاتا ہے - دوسرا ایک مفروضہ یہ ہے کہ شاید یہ سُرخ مٹی
بہت ہی مہین مواد ہے جو زمین کی سطح سے دُھل کر بتدریج سمندروں کی گہری تلیوں
تک پہنچا ہو - اور بعض لوگوں نے یہ وجہ پیش کی ہے - کہ یہ سرخ مٹی برکانی مواد
کے تجزیہ سے حاصل ہوئی ہے جو ہواؤں کے ذریعہ اُڑ کر سمندروں کی سطح پر
برساتھا - فی الحقیقت ایسا مواد سمندروں کی سطح پر خشکی سے بہت فاصلہ پر
تیرتا ہوا نظر آیا ہے - اور **گلوبی جیرینا** کے **اوز** میں برکانی معدنیات کے ٹکڑے
بھی سب جگہ پائے گئے ہیں - اور یہ بات قرین عقل ہے کہ مواد برکانی ہوا
سے سمندروں کی سطح پر برس کر فورمنیفری بارش کے ساتھ مخلوط ہو کر سمندر کی تہ
تک پہنچ گیا ہو - اگر فی الواقع یہی بات ہے تو چاہیئے کہ یہ فورمنیفر اُن مواقع
میں اپنے اثنائے نزول میں سمندر کی تہ تک پہنچنے کے قبل ہی حل ہو جائیں
اور وہاں کا **اوز** فقط برکانی معدنی مواد ہی سے مشتمل ہو - اور احتمال ہے کہ
تجزیہ کے بعد یہ سُرخ مٹی اُسی سے حاصل ہوئی ہو +

ف ۲۷۳ گذشتہ بیانات سے ایسا مستنبط ہوتا ہے کہ اگر سطح زمین کی حرکات
میں سے جن کا ذکر ابواب گذشتہ میں ہوا ہے - کسی حرکت کی وجہ سے بحر
اٹلانٹیک کی تلی مرتفع ہو کر اُبھر آئے اور خشکی بن جائے تو ہزاروں مربع میل
نئی زمین پیدا ہو جائیگی جو سُرخ چُونے کے پتھر کے طبقات سے ڈھکی ہوئی ہوگی
جن کی ضخامت شاید صدہا فٹ ہو - اور اس چُونے کے پتھر کا بڑا حصّہ
گلوبی جیرینا اور **آربیولینا** کے ڈھانچوں سے مشتمل ہوگا - ان کے علاوہ
فورمنیفر کے قشور اور سیپ کی مچھلیوں کی سیپیاں اور ماہی ستارہ و خارپشت
بحری اور دوسرے بحری حیوانات کی باقیات جن کے خول یا قشور سخت ہیں اور

فی الحال بحر اٹلانٹیک میں موجود ہیں یہ سب اُس میں شامل پائے جائیں گے فی الحقیقت چُونے کے پتھر کے اس ضخیم طبقہ میں بہت سارے **فاسیل** (رکاز) ہونگے جن میں **سیلیکا** کا بھی کسی قدر جزء شامل ہوگا کیونکہ سیلیکا۔ **ریڈیولیریا** اور اسفنج کے جسم کا بڑا جزو ہے۔ اور یہ سب مواد زمین کے قشر یعنی بالائی پپڑی کی ترکیب میں بہت وسیع اور اہم ہونگے ۔

باب ہفدہم

(طبقات ارض اور اُن کی ساخت)

ف ۲۴۷ گزشتہ ابواب میں ہم نے دریاؤں اور ندیوں اور اُن سطحوں کے عام حالات بیان کئے جن کا پانی یہی ندیاں سمندر تک لے جاتی ہیں۔ اور دکھلا دیا کہ ندیوں کا پانی سمندر تک کیونکر پہنچتا ہے۔ اور وہاں سے بذریعہ ہوا کے جو کس طرح سے تبخیر پاکر پھر اُنہی سطحوں پر برستا ہے۔ اور یہ بھی بتلا دیا تھا کہ ہوا جوّ اور زمین اور پانی کن اجزائے بسیطی سے ترکیب پائے ہیں۔ اس کے بعد ندیوں اور اُس بارش کا ذکر کیا جو ندیوں کے بننے کے باعث ہیں کہ کس طرح پر یہ دونوں مواد کی تحلیل اور اُن کے گھسنے اور پیسنے میں مصروف ہیں۔ اور ندیوں کے تگاب کی تحلیل و تخریب کس طریقہ سے بتدریج عمل میں آتی ہے۔ اور اُن کا مواد کس طور پر سمندر تک پہنچتا ہے۔ اس کے بعد ہم نے سمندروں کا بھی ذکر کیا کہ وہ کس طرح پر خشکی کے کناروں اور ندیوں کے دہانوں کو دھو ڈالتے ہیں۔ اور اس صورت میں وہ خشکی کی تخریب و تحلیل کے ایک مؤثر عامل قرار پاتے ہیں اِس

مشاہدہ کے بعد کہ تمام ندیاں اور سمندر تعریہ وتحلیل کے کام میں مصروف ہیں۔ لازم ہوا کہ دریافت کیا جائے کہ کوئی ایسے دوسرے عوامل طبیعی بھی مصروف ہیں جن سے اس خرابی کا معاوضہ ہوجاتا ہو تو ایسے عوامل کو ہم نے اُن قواء میں پایا جو سمندروں میں ڈوبی ہوئی زمینوں کو اُبھارتے اور پانی کے اوپر لے آتے ہیں۔ یا براکین میں دیکھا جو زمین کے اندر سے پگھلا ہوا مواد زمین کی سطح پر لاتے ہیں اور وہاں اُن کو پھیلا دیتے ہیں جہاں وہ جم کر سخت ہوجاتا ہے۔ اور بالآخر ایسے عوامل کو ہم نے اُن زندہ اور نامیہ مواد میں پایا جو علی العموم دائمًا اس کرّہ کے مواد جامدہ میں اضافہ کرتے رہتے ہیں۔ اور مائع و ہوائی مواد کو ہمیشہ مواد جامدہ میں مبدّل کرتے رہتے ہیں۔ لہٰذا اُن عوامل کے عمومی حالات کے ملاحظہ سے جس طرح سے کہ وہ کرہ زمین کے قشر کی تغییر وتبدیل میں مصروف ہیں۔ ان ملاحظات کو مدنظر رکھ کر ممکن ہے کہ ہم ایک سلسلہ جدید اور تازہ ملاحظات کا شروع کریں جو خالی از فائدہ نہ ہو +

ف ۲۷۵ اس مطلب کی تفہیم کے لئے ہم لندن کی ٹیمز ندی کے تگاب کو اختیار کرتے ہیں جس میں اس فن کے علماء نے بہت تحقیق سے کام لیا ہے۔ اگر ہم ایک مثال کو کامل طور پر بیان کریں تو وہ باقی دوسری ندیوں کے لئے ہر مقام پر کافی ہوگا۔ اس ندی کا تگاب ایک ایسی سطح ہے جس پر بہت سارے ٹیلے اور وادیاں موجود ہیں۔ اس سطح کی سب جگہ پر ایک پتلی سی تہ فراش[1] کی ہے جو اکثر جگہ پر کشتکاری کی وجہ سے درہم برہم ہوگئی ہے جس کو مصنوعی زمین کہتے ہیں۔ اس تہ یعنی فراش

---

[1] فراش اس قسم کی مٹی کو کہتے ہیں جو زمین کی سطح پر بچھی ہوئی ہے اور فی الجملہ نرم بھی ہے۔ جس پر زراعت بھی ہوسکتی ہے۔ اور اُس میں اقسام نباتی وحیوانی مواد بھی موجود ومخلوط ہے۔ اکثر زراعتی زمینوں کو بھی اصطلاح میں فراش کہتے ہیں اور زمین مصنوعی بھی کہتے ہیں یہ انگریزی لفظ سائل (Soil) کا مرادف ہے +

کے نیچے ایک اَور تہ ہے جس کو فراش تحتانی کہتے ہیں اور یہ فراش تحتانی اُس تگاب کے جامد فرش کا بالاترین طبقہ یا تہ ہے۔ اور مشاہدہ کیا گیا ہے کہ یہ فراش تحتانی مختلف مقامات میں مختلف قسم کا ہوتا ہے۔ یہ کبھی تو بالو اور موٹی ریت سے مشتمل ہے۔ اور کہیں چکنی مٹی اور کہیں چاک یعنی سفیدہ ہے۔ اور کہیں کسی اَور قسم کے چونے کے پتھر سے مرکّب ہے۔ اس کے علاوہ یہ مواد مختلف طبقات اور تہوں میں ایک دوسرے پر واقع ہوئے ہیں۔ لہٰذا اگر ہم اس ندی کے تگاب کو عموداً تراشیں تو اس تراش کے صفحے متواتر طبقات اور تہوں کی شکل میں نظر آئینگے جو ایکدوسرے پر واقع ہیں۔ معدنوں اور ریل کی خندقوں یعنے کھدائیوں میں ایسے طبقات اور تہیں اچھی طرح سے نظر آتی ہیں۔ جہاں اُن کے باہمی تعلقات اور ایکدوسرے پر واقع ہونے کا سلسلہ اچھی طرح نظر آتا ہے۔ اس قسم کی تراشوں سے زمین کی ساخت و ترتیب کی صریح شہادت ہاتھ آتی ہے۔ ان تراشوں کا عمق زمین کی سطح سے بہت کم ہے۔ لیکن بہت گہرے کنوؤں اور چاہہائے ارٹیزی کے برموں میں جن کا ذکر باب دوم میں گزرا ہے زمین کے طبقات کے حالات زیادہ وضاحت سے دریافت ہو سکتے ہیں *

دفعہ ۲۷۶ اس قسم کے برمے یعنے عمیق سُوراخ ۱۳۰۰ فٹ کی گہرائی تک زمین میں گلائے گئے ہیں۔ جن سے ظاہر ہوا ہے کہ شہر لندن کے حوالی و جوانب میں ٹیمز کے تگاب کی تحت الفراشی زمین ہر جگہ موٹی ریت اور بالو اور چکنی مٹی کی تہوں پر مشتمل ہے جو ضخامت میں مختلف ہیں۔ اور یہ تہیں چاک کے ایک ضخیم طبقے پر واقع ہیں۔ اور اس چاک کے طبقے کے نیچے ریت کے پتھر او متحجر چکنی مٹی اور چونے کے پتھر کے طبقات موجود ہیں جو بلحاظ خصوصیات چاک سے مطلق شباہت نہیں رکھتے ہیں۔ لندن سے جس سمت میں جائیں مشرق ہو یا مغرب۔ شمال ہو یا

جنوب وہ چاک کا طبقہ جو لندن کے نیچے تین سو فٹ گہرائی میں واقع ہے زمین کی سطح پر نمودار ہو جاتا ہے۔ بعبارۃ اُخریٰ یہ چاک کی تہ یا طبقہ جو ٹیمز کے تگاب کے نیچے واقع ہے اس طرح پر خم ہو گیا ہے کہ چاروں طرف سے اُوپر آگیا ہے۔ جیسے کہ ایک رکابی۔ اور اس گڑھے کی تہ یا تلی میں ریت اور چکنی مٹی کے افقی طبقات جمے ہوئے ہیں۔ مگر یہ کہ اس کے مشرقی گوشہ میں۔ جہاں دریائے ٹیمز کے دہانے نے اُس کو چیرا ہے وہاں یہ بات نہیں ہے۔ اگر ہم اس چاک کے طبقے کے کناروں پر شمال و مغرب و جنوب کی جانب جائیں تو سطح زمین پر دوسرے قسم کے احجار نظر آئیں گے جن میں سے بعض مانند گرین سینڈ (سبز ریت) اور گالٹ کے اُسی جنس کے ہیں جو چاک کے برموں اور عمودی سوراخوں میں پائے گئے ہیں۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ چاک کی تہ یا طبقہ گرین سینڈ اور گالٹ کے طبقات کے اوپر واقع ہوا ہے۔ بعینہٖ اسی طرح سے جیسے کہ ایک رکابی دوسری اُس سے بڑی رکابی میں رکھی جائے اور برابر اسکے اندر آجاسکے۔ لیکن ٹیمز کے تگاب کی غربی جانب میں تحت الفراشی احجار چُونے کے پتھر اور چکنی مٹی کے اقسام سے مرتب ہیں۔ اور یہ نہیں تھوڑے فاصلہ پر مشرق کی جانب چاک اور گرین سینڈ اور گالٹ کے نیچے واقع ہیں۔ مگر خاص لندن کے نیچے یہ طبقات مفقود ہیں۔ کیونکہ جو برما وہاں زمین میں چلایا گیا تھا وہ ان تینوں طبقات سے گزر کر ایسے احجار تک پہنچا جن کو ٹیمز کے تگاب کے اوپر کی سطح کے احجار سے مطلق شباہت نہیں۔ اگرچہ کسی قدر جانب مغرب ان طبقات کے مماثل طبقات سطح پر نظر آتے ہیں۔ اور تگاب ٹیمز جن طبقات سے مشتمل ہے سب میں حیوانات یا نباتات یا دونوں کے فاسیل (رکاز) کثرت سے موجود ہیں +

(۲۷۷) یہ ہیں وہ واقعات جو ٹیمز کے تگاب کے فرش کی ساخت کے متعلق محقق ہوئے ہیں۔ علم طبقات الارض کی رو سے مشخص ہو سکتا ہے کہ کون سے طبقات دوسروں سے کمتر ہیں۔ اور اس بات کو رکازات یعنے باقیات سے مشخص کر سکتے ہیں۔ یعنی ہر دورے اور زمانے میں ایک جنس مخصوص کے حیوانات و نباتات برّی و بحری کا شیوع رہتا تھا۔ اور اس کے مابعدی دورے میں جو اس پہلے سے جدید تر تھا حیوانات و نباتات میں بہ نسبت قدیم دورے کے بہت فرق و تفاوت تھا۔ اور یہ بھی محقق ہوا ہے کہ یہ مابعدی حیوانات و نباتات دورۂ قدیم کے جانوروں کے ساتھ کوئی نسبت ضرور رکھتے تھے۔ اور یہ بات بھی مشاہدہ ہوئی ہے کہ دورۂ مابعدی کے طبقات میں بعض حیوانات و نباتات دورہ ماقبلی کے مفقود ہو جاتے ہیں اور نئی انواع کے جانور و نباتات پیدا ہوتے ہیں جو ساخت و بافت میں قدیم طبقہ کے حیوانات و نباتات سے زیادہ خوب صورت اور زیادہ کامل ہوتے ہیں۔ اور اُن کے جسم بھی بحسب مناسبت برودت یا حرارت اور موسم و ہوا کے چھوٹے یا بڑے ہو جاتے ہیں۔ تحقیقات سے یہ امر بھی معین ہو چکا ہے کہ اوّلاً جو طبقات سب سے اوپر واقع ہوئے ہیں وہ جدید تر ہیں۔ اور اسی طرح سے جو طبقات بہت عمق میں واقع ہیں وہ ضرور قدیم تر ہیں۔ ثانیاً یہ کہ اس قسم کے رکازات اگر کسی اَور مقام میں پائے جائیں تو یہ دلیل قطعی ہے اُنکی ہم عمری کی اور اُن کی مشابہت اصلی کی۔ جملہ نتائج متعلقہ تاریخ کرۂ ارض جو اس کے قشر کی ساخت سے مستخرج ہوئے ہیں انہی اصول پر مبنی ہیں جو مذکور ہوئے۔ اور اگر ہم ثابت کر سکیں کہ زمین کے بعض طبقات اور نہیں پانی کے عوامل کے ذریعہ سے تہ نشین ہوئی ہیں تو لازم ہے کہ اوپر کے طبقات جدید تر ہوں اُن طبقات سے جو اُن کے نیچے واقع ہیں۔ رکازات جو ان طبقات میں مدفون

ہیں اگر ہم ثابت کریں کہ اُن کے اجسام کے سخت اجزاء اصلاً اس زمانہ کے حیوانات و نباتات کے اجسام کے سخت اجزاء سے مشابہ ہیں تو یہ دلیل قطعی ہوگی اس بات کی کہ وہ حیوانات و نباتات اُن طبقات کی ترسیب کے زمانہ میں موجود تھے ٭

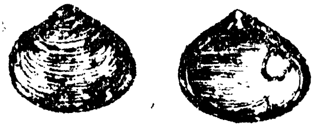
ف ۲۷۸ اکثر ندیوں کے دونوں کناروں پر اغلب دیکھا گیا ہے کہ موٹی ریت کی متواتر تہیں سیڑھیوں کی طرح موجود ہیں۔ اور یہ نشانی اُس ندی کی تہ کی بلندی کی ہے کہ اوقات مختلفہ میں اُس کا پانی اُس بلندی تک جاری رہتا تھا۔ مثلاً نقشہ (۴۸) میں ندی کے ایک کنارے سے دوسرے کنارے تک کی تراش بتلائی گئی ہے جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس ندی کی تلی (سر) کسی زمانہ میں طبقات نمبر ایک (۱) کی ہمواری کے برابر تھی۔ بلکہ وہی طبقات گویا اُس ندی کی تلی کے بقیہ ہیں جو زمانہ قدیم میں جاری تھی۔ اور بتدریج ندی کے پانی نے سالہا سال میں جو اس کی گندرگاہ کو کاٹا اور تراشا تو ندی کی تلی بھی آگے کی نسبت نیچے اُتر آئی اور اب نمبر ۲ پر قرار پائی ہے۔ اُس باریک پانی کی دھار کو جو اس وقت بہتی ہے ہم نے اس شکل میں صرف (سر) سے ظاہر کیا ہے جو سیاہ ہے۔ پس یہاں کے جو رسوبات بلند تر ہیں وہ اُن پست تر یعنے نیچے کے رسوبات سے قدیم تر ہیں۔ اور یہ حالت فقط ندیوں میں دیکھی جاتی ہے۔ لیکن دوسرے طبقات میں معاملہ بعکس ہے یعنے جو طبقات سب کے اوپر ہیں وہ جدید تر ہیں اور جو کہ سب سے نیچے ہیں وہ دوسروں سے قدیم تر ہیں۔ مشاہدہ سے محقق ہوا ہے کہ جو رکازات کسی ندی کے فرش یعنی تلیوں پر دیکھے جاتے ہیں اُن میں اُس قدیم تلی کے رکازات جو بلند تر ہیں قدیم تر ہیں اُن سے جو نیچے کی تلی میں پائے جاتے ہیں۔ اغلب حیوانات کی باقیات جو ندی کے اطراف کے طبقات میں رکازی صورت میں نظر

آتے ہیں یا تو حیوانات بری کے ہیں یا میٹھے پانی کے جانوروں کے ہیں جو گھونگوں

شکل ۴۸

اور صدف کی قسم سے ہیں۔ ان میں سے اکثر ایسے ہیں جو اُس نواح کے موجودہ حیوانات سے تفاوت نہیں رکھتے ہیں۔ مگر بعض اور بہت کم ایسی سیپیاں اور گھونگے ہیں جو شاید نواح انگلینڈ میں اس زمانہ میں مطلقاً زندہ نہیں پائے جاتے ہیں اگرچہ اُسی جنس اور قسم کے جانور کرۂ زمین کے دوسرے مقامات میں اب بھی زندہ و موجود ہیں۔ مثلاً وہ چھوٹی سیپی جو شکل (۴۹) میں دکھلائی گئی ہے اور جس کو سیرینا یا کربیکیولا کہتے ہیں۔ اس صدف کی باقیات وادی ٹیمز کے قدیم طبقات میں کثرت سے ملتی ہیں۔ لیکن اُن کے زندہ نمونے نہ فقط انگلینڈ کی ندیوں میں نہیں پائے جاتے ہیں بلکہ یورپ

شکل ۴۹



سیرینا فلومی نیلیس

کی کسی ندی یا دریا میں بھی اس کا وجود نہیں ہے۔ حالانکہ اس کے زندہ نمونے اس زمانہ میں دریائے نیل (مصر) میں؛ و نیز کشمیر کی ندیوں میں موجود ہیں +

ف ۲۷۹ اگرچہ وادی ٹیمز کے قدیم طبقات کے صدف ایسی جنس کے ہیں جنکے انواع اب بھی انگلینڈ میں زندہ نظر آتے ہیں مگر رکازی ہڈیاں جو بعض طبقات سے نکالی گئی ہیں اُن کی حالت اس زمانہ کے جانوروں کی ہڈیوں سے جو اس ملک میں اب موجود ہیں بہت فرق رکھتی ہیں۔ بلکہ اُن کا زمانۂ تاریخی میں بھی زندہ رہنا ثابت نہیں ہے۔ لیکن اس میں بھی کوئی شک نہیں کہ جن جانوروں کی باقیات رکاز کی صورت میں برآمد ہوئی ہیں وہ کسی زمانہ میں وادی ٹیمز میں کن

تھے اور وہیں مرکر رہے ہے جس طرح سے کہ پُرانے اور قدیم سکّے یا ٹوٹے ہوئے برتن جو زمین میں سے کھود کر نکالے جاتے ہیں کسی قوم کے بود و باش کی دلیل ہیں کہ وہ کسی زمانہ میں وہاں ساکن تھی۔ اسی طرح سے یہ ہڈیاں بھی دلیل موجودی ایسے جانوروں کی ہیں جو کسی زمانہ میں اس خطّہ میں آزادی کے ساتھ چرتے پھرتے تھے اور اُن کی ہڈیاں اُسی سرزمین میں مدفون ہو کر رہیں +

ف ۲۸ جس زمانہ میں کہ انگلینڈ کے اضلاعِ کنٹ۔ والیسکس میں اینٹ بنانے کی مٹی ترکیب پارہی تھی وادی ٹیمز میں زمانۂ موجودہ کے بہت سے جانوروں کے علاوہ ایسے بھی بہت سے حیوانات موجود تھے جنکا اس زمانہ میں وجود ہی نہیں اور جو حیوانات مُرضعہ یا ذات الثّدی کی جنس سے تھے (یعنے وہ جانور جو بچّوں کو دُودھ پلاتے ہیں یا پستاندار جانور) جیسے ممنتھ جس کو ایلفس پریمو جینیس بھی کہتے ہیں۔ اور یہ ہاتھی ایک نوع تھی جس کے جسم پر بہت سے بال تھے کہ اُس زمانہ کی شدید سردی سے اُن کو بچائے۔ ہاتھی کی ایک اَور نوع بھی جس کو ایلفس انیٹکوس کہتے ہیں۔ زمانہ قدیم میں وادی ٹیمز میں موجود تھی۔ علاوہ ان ہاتھیوں کی انواع کے کرگدن یعنے گینڈے کی بھی تین نوعیں اُس زمانہ میں موجود تھیں۔ یہ تمام حیوانات اس زمانہ میں کہیں بھی زندہ نہیں پائے جاتے ہیں۔ بخلاف ہیپو پوٹیمس یعنی اسپ آبی کے جو کسی زمانہ میں وادی ٹیمز میں موجود تھا اس زمانہ کے ہیپو پوٹیمس سے بالکل تفاوت نہیں رکھتا ہے۔ اور اگرچہ فی الحال وادی ٹیمز میں موجود نہیں ہے مگر دوسرے ملکوں میں زندہ و موجود ہے۔ اُن ہی اینٹ کی مٹی کے طبقات میں ایک قسم کے شیر کی ہڈیاں بھی برآمد ہوئی ہیں جو اس زمانہ میں معدوم ہے۔ اور اس ملک کے ہڈیوں کے غاروں میں اس کی ہڈیاں ہمدست ہوئی ہیں۔ منجملہ دوسرے

حیوانات کے جو زمانہ قدیم میں موجود تھے بھورا اور سیاہ ریچھ اور خالدار چرخ اور دو قسم کی وحشی گائے تھیں۔ آئرلینڈ کا سانبھر جو ایک بہت بڑا جانور تھا۔ اور جس کی ہڈیاں اُن ہی طبقات میں ملی ہیں اس زمانہ میں کہیں زندہ نہیں ہے۔ مشک کی بکری کی ایک کھوپری بھی یہاں ملی ہے جس کی جنس کی بکریاں اس وقت امریکہ کے منتہا شمال کے منطقہ زمہریری میں زندہ پائی جاتی ہیں۔ ہم نے جن جانوروں کا ذکر کیا ہے یہ نہیں کہ اِکّا دُکّا کہیں ملے ہوں یا اُن کے جسم کے منفردہ اجزاء ہمدست ہوئے ہوں۔ بلکہ ظاہر ہوتا ہے کہ ازمنہ قدیمہ میں ان کا وفور تھا اور یہ اُس زمانہ کے جانوروں کے افراد تھے۔ چنانچہ سر انٹونیو براڈی نے تقریباً سنو ہاتھیوں کی ہڈیاں جمع کی ہیں جو تماماً الفرڈ کی اینٹ بنانے کی مٹی میں سے برآمد کی گئی تھیں +

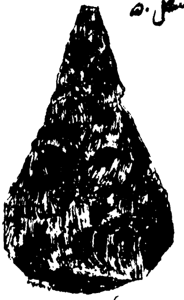
ف ۲۸۱ یہ ہے فہرست اُن جانوروں کی جو کسی قدیم زمانہ میں وادی ٹیمز میں چرتے پھرتے تھے اور مرنے کے بعد اُن کی ہڈیاں اور دانت اُس دریا کے طبقات میں رہ گئے۔ اُن مرضعہ حیوانات میں بعض تو بالکل منقطع النسل ہو گئے ہیں اور دُنیا کے کسی حصّہ میں زندہ نہیں ملتے ہیں بعض اُن میں سے جنوب کی جانب سفر کر گئے ہیں۔ اور بعض دوسرے شمال کی جانب چلے گئے ہیں۔ اور بہت ہی تھوڑے اب اُس ملک میں رہ گئے ہیں۔ یہ عجیب و غریب شمالی جنوبی انواع کا اجتماع ایک ہی طبقہ زمین میں جس میں پہلی نوع بہت سرد موسم کی دلیل ہے اور نوع ثانی گرم موسم کی دلیل ایک متردّدہ شہادت اُس ملک کے اُس زمانہ کی آب و ہوا و موسم کے متعلق پیش کرتا ہے جس میں یہ حیوانات اُس وقت زندہ تھے۔ اور یہ بات بھی محقق ہو چکی ہے کہ کسی زمانہ میں وادی ٹیمز کی ہوا بشدّت سرد تھی۔ کیونکہ اس کے شمالی اضلاع میں غیر قابل التردید شہادت

سیلہائے تخ کی موجودگی کی موجود ہے۔ یعنے جو حالات باب دہم میں سیل تخ وغیرہ کے متعلق لکھے ہیں اُس زمانہ قدیم میں وہ سب حالات وادی ٹیمز میں موجود تھے ❊

ف ۲۸۲ اس بات کی دریافت بھی بہت باوقعت ہے کہ اُس وقت میں جبکہ یہ حیوانات جن کی باقیات موٹی ریت بالو اور اینٹ کی مٹی میں سے نکلی ہیں موجود تھے آیا انسان بھی ان کا ہمعصر اور اُن کا شریک تھا یا نہیں۔ انگلستان کے مشہورِ عالم عجائب خانہ (برٹش میوزیم) میں ایک حربہ چقماق کے سیاہ پتھر کا موجود ہے جو نیزہ کے پھل سے مشابہ ہے۔ جس کی ساخت بہت ناہموار اور بھدّی ہے۔ جیسا کہ ہم نے شکل (۷۹) میں دکھلایا ہے۔ اور اُس کو لندن میں اُس زمانہ کے منقطع النسل ہاتھی کے دانت کے ساتھ ۱۷۱۵ء میں ایک ہی جگہ سے برآمد کیا گیا تھا۔ اور یہ فی الواقع انسان کی قدیم ترین صنّاعی کی یادگار ہے جو ٹیمز کی وادی میں قدیم حیوانات کی باقیات کے ساتھ یا ایک ہی جگہ سے کھود کر نکالا گیا تھا۔ اس کے مابعدی سالوں میں اس طرف بڑی توجہ مبذول کی گئی اور اس قسم کے پتھر کے آلات و حربے بہت سے ہمدست ہوئے ہیں جو موٹی ریت اور مٹی کے طبقات میں مدفون تھے۔ نہ صرف وادی ٹیمز میں بلکہ تمام انگلستان و فرانس کے شمال میں بھی اس قسم کے سنگی آلات نکلے ہیں جس سے اب کوئی شک باقی نہیں رہا کہ اُس زمانہ میں انسان اُن ملکوں میں موجود تھا۔ علاوہ اس کے بعض ان آلات سے تو منقطع النسل حیوانات کی ہڈیوں کے ساتھ اور اُن کے قریب پائے گئے ہیں جن سے انسان اور اُن حیوانات کی ہمعصری پائی جاتی ہے۔ احتمال کیسا بلکہ یقینی ہے کہ وہ انسان جو ان حربوں اور آلات کا صنّاع تھا اور اُن کو استعمال کرتا تھا برِّ اعظم یورپ سے اُن جانوروں کے ساتھ اس نواح میں آیا تھا۔

اور اغلب یہ ہے کہ اُس زمانہ میں انگلستان بَرِّ اعظم یورپ سے وصل تھا۔ اور آبنائے ڈوور انگلستان کو فرانس سے جدا نہیں کرتی تھی بلکہ وہاں بجائے آبنائے کے خاکنائے تھی +

شکل ۵۰



پلیو لیتھک اوزار

۲۸۳ یہ چقماق کے پتھر کا آلہ جو شکل (۵۰) میں دکھلایا گیا ہے انسان کی قدیم‌ترین یادگار ہے اور اس سے اُس زمانہ کا پتہ چلتا ہے جو یورپ کے تاریخی زمانہ سے بہت پیشتر تھا اور انسان فلزات کے استعمال سے بیخبر تھا۔ جس کی وجہ سے آلات اور حربے سخت پتھر کے بنائے جاتے تھے۔ ان آلات کو دوسرے پتھروں سے توڑ کر اس شکل کے بناتے تھے۔ لیکن دوسرے آلات بھی برآمد ہوئے ہیں جو ان سے زیادہ خوش وضع اور خوب صورت اور کامل تر ہیں جن کے دیکھنے سے ظاہر ہوتا ہے کہ انسان کو مہارت بھی پیدا ہو گئی تھی اور اُن کو توڑ کر گھسنے سے تیز بھی کیا گیا تھا جیسا کہ شکل (۵۱) سے ظاہر ہوتا ہے۔ اور یہ نمونہ ایسے آلہ کا ہے جو سنگتراش لوگ کام میں لاتے ہیں۔ اور شہر لندن کے قریب ٹیمز کی مٹی اور کیچڑ میں سے نکلا ہے۔ اس قسم کے کامل‌تر اور بہتر آلات قدیم کے طبقات میں نہیں پائے گئے ہیں اور نہ حیوانات منقطع النسل مُرضعہ کی باقیات کے ساتھ ایک جگہ برآمد ہوئے ہیں۔ علمائے آثار قدیمہ نے اس زمانہ کو جبکہ انسان کلیۃً پتھر کے آلات استعمال کرتا تھا زمانہ سنگ نام رکھا ہے۔ سر جان لبک نے جو فی الحال لارڈ کلوین کے لقب سے ملقب ہیں اُس زمانۂ ابتدائی کو پلیو لیتھیک (متعلق بہ سنگ قدیم) سے موسوم کیا ہے۔ یعنی وہ زمانہ جس میں پتھر

شکل ۵۱

نیو لیتھک اوزار

کے آلات بھدّے اور ناصاف تھے۔ اس کے مابعدی زمانہ کو جس میں پتھر بہتر تراشے جاتے تھے اور گھس کر تیز کئے جاتے تھے۔ اور انسان نے بھی بہ نسبت سابق کسی قدر ترقّی کی ہو گی اُس کو **نیولیتھیک** یعنے متعلق بہ سنگ جدید نام رکھا ہے۔ ان دونوں شکلوں میں شکل (۴۹) متعلق بزمانہ قدیم اور شکل (۵۰) متعلق بزمانہ جدید ہے۔ یعنے پہلی **پلیولیتھیک** اور دوسری **نیولیتھیک** کے متعلق ہے ؎

۲۸۷ اب تک جن رسوبی طبقات کا ذکر اس باب میں ہوا ہے مثل موٹی ریت اور اینٹ کی مٹی کے یہ سطحی طبقات کی قسم سے ہیں۔ لیکن علم طبقات الارض (جیالوجی) میں اُن طبقات سے بحث کی جاتی ہے جو ان سطحی طبقات کے نیچے واقع ہیں۔ اس لئے وہ طبقات جو سب کے اوپر واقع ہیں اُن کو احجار کی جدید ترین قسم جاننا چاہیئے۔ بعض مقامات میں چکنی مٹی (طین لازب۔ گل چسپناک) بہت وسیع سطح کو گھیرے ہوئے ہے۔ اور یہ چکنی مٹی غالباً ایسے سمندر کی تہ پر تہ نشین ہوئی تھی جو کنارے یعنے خشکی سے زیادہ فاصلہ پر نہیں تھا۔ اس مٹی میں بہت سی ایسے نباتات کی باقیات نکلی ہیں جن میں سے بعض گرم موسم و ہوا کا پتہ بتا دیتی ہیں۔ بلکہ شاید وہ منطقۂ حارّہ کے باشندے تھے۔ مثلاً جزیرۂ شپی میں ایک درخت کا پھل ملا ہے جس کا اس زمانہ کا نمایندہ بنگالہ اور آسیا کے جنوبی جزائر میں پیدا ہوتا ہے۔ اور یہ اس بات کی دلیل ہے کہ وہ زمین سمندر سے کچھ زیادہ دور نہیں تھی۔ اور گھڑیال (مگر) کی ہڈیوں سے جو جزیرہ مذکور میں نکلی ہیں واضح ہوتا ہے کہ وہ چکنی مٹی کسی قدیمی ندی کے دہانہ کی تلی تھی۔ جزیرہ مذکور سے جب ہم لندن کی طرف جائیں تو یہ نباتی رکازات بتدریج مفقود ہو جاتے ہیں۔ اور بحری صدف بعض جگہ نظر آنے لگتے ہیں۔ اگرچہ ان میں سے بہت سے منقطع النسل صدف ہیں۔ لیکن اُن صدفوں اور سیپوں سے

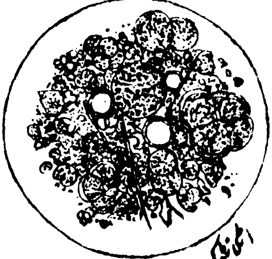
بہت مشابہ ہیں جو اس زمانہ میں گرم منطقوں کے سمندروں میں پیدا ہوتی ہیں۔ اور اگر ہم لندن کے نیچے کی مٹی کی ضخامت کا خیال کریں کہ چار سو فٹ ضخیم ہے تو تسلیم کرنا ہوگا کہ ایسے ضخیم طبقہ کی ترسیب (تہ نشینی) میں ہزارہا سال گذرے ہونگے۔ اور اس بات کا بھی خیال رکھنا ہوگا کہ موجودہ ضخامت ان طبقات کی فی الحقیقت اُن کی اصلی ضخامت نہیں ہے۔ کیونکہ ممکن ہے کہ بہت سارا حصہ اُسکا عمل تعریہ سے دُھل گیا ہوگا *

ف ۲۸۵ لندن کی چکنی مٹی کے طبقہ کے نیچے بہت سی پتلی یعنی کم ضخامت کی تہیں اور طبقات موجود ہیں جن کو اصطلاح جیالوجی میں ٹرشیری (متعلق بدورۂ ثالث) اور کینوزوئیک بھی کہتے ہیں۔ یعنے جدید الحیات۔ یہ لفظ کینوس یعنے جدید اور زوآن بمعنی حیات سے مشتق ہے۔ زمین کے جدید ترین طبقات کو جو سب سے اوپر واقع ہیں تین قسموں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ ان میں سے جو سب سے قدیمتر ہیں اُن کو پلیوزوئیک یعنے قدیم الحیات کہا۔ اور جو اسکے اوپر واقع ہیں اور پلیوزوئیک سے جدید تر ہیں اُن کو سکنڈری (ثانوی) یا میسوزوئیک (وسطی الحیات) کہا۔ اور تیسرے مجموعہ کو جو اِن دونوں سے جدید تر اور سب کے اوپر واقع ہیں ٹرشیری (ثلاثی) یا کینوزوئیک (جدید الحیات) کا نام دیا گیا۔ اس باب میں اب تک جن طبقات کا ذکر کیا گیا ہے وہ سب جدید ترین قسم سے تعلق رکھتے ہیں۔ طبقات ثانوی (سکنڈری) میں سب سے اوپر کا طبقہ چاک یعنے ولایتی چونے کا طبقہ ہے *

ف ۲۸۶ لندن کے نیچے جو چاک کا طبقہ واقع ہے چھ سات سو فٹ ضخیم ہے جس کا اکثر حصّہ چونے کا کاربونٹ ہے۔ اس میں شک نہیں کہ یہ چاک کا طبقہ کسی قدیم سمندر کی تلی تھی۔ کیونکہ اس میں سے ہزارہا باقیات حیوانات کی برامد ہوئی

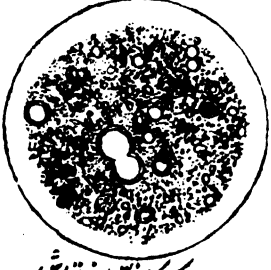
ہیں جن میں سے اکثر اُن حیوانات کے مجموعوں سے متعلق ہیں جو آجکل سب بحری قسم کے ہیں۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ وہ رقبہ جس کو چاک ڈھانپے ہوئے ہیں کسی زمانہ میں سمندر کی تلی یا تہ تھی اور یہ بھی مسلّم ہے کہ وہ سمندر خشکی کے کنارے سے بہت دور فاصلہ پر تھا۔ کیونکہ اس چاک میں ریت اور چکنی مٹی کا جزو مطلق نہیں ہے جو کہ زمین کے تعریہ سے حاصل ہوتا ہے۔ اُس قدیم سمندر کے عمیق ہونے کے عقیدہ کے لئے ایک اَور وجہ بھی ہے کہ وہ غالباً دوسو گز سے عمق میں کمتر نہیں تھا۔ کیونکہ اگر چاک کے ٹکڑے کو ایسا نازک تراشیں کہ روشنی اس میں سے چھن سکے اور اس کو ایک نازک شیشے کی تختی پر جما کر ذرہ بین سے اُسکو دیکھیں تو اُس مشہور جانور **فورمنیفر** کے خانے اور خول اُس میں کثرت سے نظر آئیں گے جس کی عام قسم

شکل ۵۳



اٹلانٹک اوز ۲۲۰ قطر بڑھایا گیا ہے

شکل ۵۲



چاک کا ذرہ بینی تراش ۲۸ قطر بڑھایا گیا ہے

گلوبی جرینا ہے جو اس زمانہ میں بحر اٹلانٹیک کے **اوز** کا بڑا جزو ہے۔ اشکال (۵۲ و ۵۳) کے مقابلہ سے ہمارا مقصود ظاہر ہوگا۔ شکل (۵۲) چاک کی تراش ہے۔ جس کے محاذی مابین طرف بحر اٹلانٹیک کے **اوز** کا نمونہ ہے جو میدان بحری سے ساڑھے چار ہزار گز کے عمق سے لیا گیا ہے۔ یہ دونوں نقشے وہ ہیں جو ذرہ بین کے نیچے رکھنے سے نظر آتے ہیں +

ف ۲۸۷ چاک کے طبقہ کی سب سے نیچے کی تہیں ریتلی رسوبات پر واقع ہیں جن کو **گرین سینڈ** اعلےٰ کہتے ہیں (گرین سبز اور سینڈ ریت)۔ ان ریتلی تہوں

میں سے بعض نہ صرف سیلیکی (رملی الاصل) احجار کے ریزے ہیں بلکہ متعدد سبز رنگ کے بہت مہین منتظم الاشکال ریزوں سے مرکّب ہیں۔ اور یہ فی الحقیقت فور منیفر کے خانوں کے اندرونی خلو کے سانچے ہیں جو سیلیکا اور لوہے اور مٹی سے بنے ہیں۔ جن کا کیمیاوی نام لوہے اور الیومنیم کا سلیکٹ ہے۔ یہ مادہ ان خالی خانوں میں متحجّر ہوگیا ہے اور جو چُونے کا خول تھا وہ حل ہوگیا ہے جس سے یہ حجری مادہ باقی رہ گیا ہے۔ اس قسم کا رملی مادہ اس زمانہ میں بھی ممالک متحدہ امریکہ کے مشرقی کنارہ پر اور جنوب افریقہ میں سمندر میں تہ نشین ہو رہا ہے۔ جس کا عمق سمندر کی سطح سے ذو۱۰سو گز سے چودہ۱۴سو گز تک ہے۔ پس اس سے بھی معلوم ہوا کہ جس زمانہ میں چاک کا مواد فراہم ہو رہا تھا وہ سمندر بہت ہی گہرا تھا +

وف ۲۸۸ اس بات کی شہادت موجود ہے کہ نگاب ٹیمز کے حصّہ غربی کو ایک سمندر اُس زمانہ سے بہت پیشتر گھیرے ہوئے تھا جو مذکور ہوا ہے۔ باقیات آلیہ جو کری ٹیسیئش کے طبقات اسفل میں اور نیز اُوورلیٹ ولیاس کے طبقات میں پائے گئے ہیں یہ سب حیوانات بحری کی جنس سے ہیں۔ اور طبقات مذکورہ سب چاک کے طبقہ کے نیچے واقع ہیں۔ آکسفورڈ کے حوالی میں اوولیٹی سلسلہ کے طبقات میں رکازی مرجان اس کثرت سے ہے کہ اس کا نام مرجانی رگ رکھا گیا ہے (یہ لفظ رگ انگریزی ہے بمعنی پتھر کے) اور یہ مرجان بالکل انہی مرجانوں کے مانند ہے جو اس زمانہ میں اتانوں کے بنانے میں مصروف ہیں۔ اور یہ مرجانی رگ مرجانی چونے سے بالکل مشابہ ہے۔ اور اس میں مطلق شک نہیں کہ یہ رگِ مرجانی اُس سمندر کے اتانوں کا نتیجہ ہے جو چاک کے طبقات سے قبل اس نواح کو گھیرے ہوئے تھے +

وف ۲۸۹ ان جملہ واقعات کو ایک جگہ کرنے سے ظاہر ہوتا ہے کہ نگاب ٹیمز کی

موجودہ صورت پیدا ہونے کے قبل اس ندی کا ارتفاع سمندر کی سطح سے اس سے زیادہ تھا جو اس وقت ہے اور اگر اس نواح کی ہوا اور موسم بہت سرد نہیں تھا تو یقیناً اس وقت کے بہ نسبت زیادہ سرد تھا۔ اور دورہ چہارم کے رسوبات کے بننے کا وہی زمانہ تھا۔ لیکن اس زمانہ کے قبل ایک ایسا زمانہ رہا ہے کہ جبکہ یہ خطہ جو اَب لندن کی چکنی مٹی کے نیچے ڈھپا ہوا ہے کسی ندی کا وسیع دہانہ تھا۔ جس کی ہوا اور موسم اس وقت سے کہیں زیادہ گرم تھا۔ اور اس زمانہ کے پیشتر وہ زمانہ تھا جس میں چاک ترسیب پایا تھا۔ اگر ٹیمز کا سالم تگاب اُس وقت سمندر میں ڈوبا ہوا نہ تھا تو یقیناً اُس کا بہت بڑا حصہ سمندر کے نیچے ضرور غرق تھا +

ف ۲۹۰ اگر سوال کیا جائے کہ ٹیمز کے تگاب کے فرش کے بننے میں کس قدر زمانہ صرف ہوا ہوگا تو اسی قدر جواب دیا جا سکتا ہے کہ بہت ہی طویل مدت اسکے لئے درکار تھی۔ سالوں کا شمار بتلانا محال ہے۔ جیسا کہ ہم نے بیان کیا ہے کہ کہ ان طبقات کی پوری ضخامت یا تو تعربہ کا نتیجہ ہے یا ذرائع حیوانی کا۔ اور اس بات کے فرض کرنے کی کوئی وجہ نہیں کہ زمانہ قدیم میں یہ اعمال اس زمانہ کی بہ نسبت زیادہ سرعت کے ساتھ واقع ہوئے ہوں۔ بلکہ خارجی قطعی شہادت اس امر کی موجود ہے کہ مواد چاک کی ترسیب بہت ہی دیر میں واقع ہوتی تھی۔ ہم کو بطور یقین ماننا پڑیگا کہ چاک کے مادہ کی ضخامت جو دورہ کریٹیشس میں ایک سال میں تہ نشین ہوئی تھی ایک انچ کی بہت ہی چھوٹی کسر تھی۔ اگر حساب کی خاطر ہم فرض کرلیں کہ یہ طبقہ سالانہ بقدر ایک انچ کے ضخامت میں ترسیب پایا ہے تو چونکہ اس طبقہ کی کل ضخامت چھ سو فٹ ہے تو لازم ہوگا کہ اس کی ترسیب میں سات ہزار دو سو سال کم سے کم صرف

ہوئے ہوں +

ف۲۹۱ حقیقت تو یہ ہے کہ اس کی وہ چند مدت سے بھی زیادہ گذری ہوگی جس میں یہ لندن کے نیچے کا چاک کا طبقہ بنا ہے۔ ہم اس بات کو ثابت کرسکتے ہیں کہ لندن کے تگاب میں جو طبقات چاک کے طبقات کے اوپر واقع ہیں بمقابل اُن طبقات کے جو دوسرے مقامات میں لندن کے طبقہ چاک کے بننے کے زمانے کے بعد ترسیب پائے ہیں ایک بہت چھوٹی کسر کی نسبت رکھتے ہیں۔ اگر ہم حساب میں بخل کو بھی راہ دیں تب بھی وہ مدت جس کا اندازہ ممکن ہے لاکھوں برس سے بھی زیادہ ہو جائیگی۔ یعنے اُس زمانہ سے حساب لگائیں جبکہ وہ سمندر جس کی تہ پر چاک کا طبقہ بنا ہے مقام موجودۂ لندن پر واقع تھا +

ف۲۹۲ اُن رکازات یعنی حیوانات و نباتات کی باقیات کی تحقیقات سے جو ٹیمز کے تگاب کے طبقات میں پائے جاتے ہیں نہ صرف اُس خطّے کی طبیعی جغرافیائی تغیّرات کو ثابت کیا جاسکتا ہے بلکہ اس خطّے کے عجیب تاریخی واقعات بھی ظاہر ہوسکتے ہیں۔ یہ امر محقق ہوچکا ہے کہ جو حیوانات اس زمانہ میں وادی ٹیمز سے زیادہ گرم یا زیادہ سرد ملکوں میں موجود ہیں ان کے رکازات (فاسیل) اس خطّہ کے رسوبی طبقات میں ایک جگہ اور ساتھ ہی ساتھ پائے گئے ہیں۔ اور قدیم طبقوں میں ایسے حیوانات کی باقیات نظر آئی ہے جو بے شبہ گرم خطوں کے باشندے تھے۔ اور اگرچہ انگلستان کے اُس وقت کے اکثر رکازات زمانہ موجودہ کے گرم یا سرد ملکوں کے حیوانات و نباتات کے ساتھ مشابہت رکھتے ہیں لیکن کرۂ زمین کے ازمنۂ سابقہ کے حیوانات و نباتات زمانہ حالیہ کے حیوانات و نباتات کے ساتھ کمتر شبیہ ہیں۔ اس کے معنی یہ ہیں کہ جس قدر

زمانہ کو طول ہوتا جاتا ہے اُسی قدر شباہت بھی کمتر ہوتی جاتی ہے۔ یعنے ہرچند حیوانات کے رکازات جو لندن کے نیچے کی چکنی مٹی سے برآمد ہوئے ہیں عموماً وضع وشمائل میں زمانہ موجودہ کے گرم ملکوں کے حیوانات کے ساتھ شبیہ ہیں لیکن منجملہ ان کے بہت کم ایسے ہونگے جو اس زمانہ کے زندہ حیوانات کے ہمجنس ہوں بلکہ اکثر ان میں سے مفقود النسل اور مفقود الاثر ہو گئے ہیں۔ یہ بات مخصوصاً طبقات چاک میں زیادہ پائی جاتی ہے منجملہ ہزارہا اقسام باقیات حیوانات کے جو زمانہ کے اثرات سے محفوظ رہ گئے تھے اور اس وقت چاک کے طبقات میں سے برآمد کئے جاتے ہیں۔ اُن میں فقط معدودے چند حیوانات قسم اَووَن سے ہیں جو اس زمانہ کے موجودہ انواع کے ساتھ مشابہ ہیں۔ پس باوجود اس کے کہ چاک کو گلوبی جرینا کے اوز سے بہت شباہت ہے مگر جن حیوانات کے رکازات و باقیات چاک سے نکلے ہیں وہ فوراً چاک کو رسوبات حالیہ سے ممیّز کرا سکتے ہیں +

ف ۲۹۳ بیانات مذکورہ سے ظاہر ہے کہ کسی زمانہ میں ہاتھی۔ گینڈا۔ ریچھ۔ اور چرخ وادی ٹیمز کے جنگلوں میں چرتے پھرتے تھے۔ اور ہیپوپوٹیمس یعنی اسپ آبی کسی بہت بڑی ندی کے پانی میں لوٹتے اور تیرتے تھے جو موجودہ ٹیمز سے بہت زیادہ عریض و وسیع تھی۔ اس قسم کے دلائل سے جو نتیجہ حاصل ہوتا ہے وہ یہ ہے کہ ٹیمز ندّی کی تلی یا فرش جس کے طبقات کی حالت تیرا سو فٹ کی عمق تک دریافت کی گئی ہے اُنہی عوامل تعریہ و تعمیر کا نتیجہ ہے جو اُس زمانہ میں بھی مثل اس زمانہ کے اپنے کام میں مصروف و مشغول تھے اور یہ بہت بڑی دلیل ہے کہ عوامل طبیعی اس زمانۂ طویل میں جس کی تعداد لاکھوں برس ہے اپنا عمل اُسی طریقہ پر کرتے تھے جیسے کہ اس زمانہ حال میں کرتے ہیں +

۲۹۷ؔ اگر ٹیمز کے موجودہ تگاب کے قدیمی تاریخی واقعات پر نظر ڈالی جائے تو ظاہر ہوگا کہ ایک مسلسل اور غیر منقطع تبدیل حالت بحری سے حالت خشکی میں جاری رہی ہے مثل اس کے کہ کسی قدیم سمندر کی تہ بتدریج بلند ہوئی ہو اور وہ سب پانی ہٹ جائے۔ اور وہ سمندر کی تلی ٹرشیری طبقات اُس پر ترسیب پانے کے بعد خشکی سے مبدّل ہو جائے۔ یہ نکتہ بھی قابل یادداشت ہے کہ مُطبّق یعنی تہ بر تہ رسوبات فقط پانی کے نیچے ترتیب پا سکتے ہیں۔ خشکی کی سطح کا کوئی اثر باقی نہیں رہتا ہے مگر یہ کہ اُن پر نہری یا غدیری رسوبات پائے جائیں جو اس طبقہ کے خشکی ہونے کی دلیل ہیں۔ یا یہ کہ اُس پر کوئی عظیم جنگل اُگ آئے اور پودوں اور اشجار کی روئیدگی سے اُس کی سطح دوبارہ ڈوب جانے کے بعد دُھل جانے سے محفوظ رہ سکے۔ اس طور پر ممکن ہے کہ قدیم احجار جو چاک اور گالٹ کے طبقات کے نیچے واقع ہیں اور خشکی کی صورت میں مدتوں رہ کر دوبارہ پانی میں غرق ہو کر سکنڈری یعنی دورۂ ثانی کے آخر میں کسی سمندر کی تلی کا جزو بن کر رہ گئے ہوں۔ اسی طرح سے چاک کا طبقہ بھی ضرور مُدتہائے مدید تک خشکی رہا ہوگا اور لندن کی چکنی مٹی بعد اُس پر جمی ہوگی اور یہ لندن کی چکنی مٹی بھی مع اُن طبقات کے جو اُس کے اُوپر پائے جاتے ہیں لازم ہے کہ مدتوں یہ بھی خشکی کی حالت میں رہی ہو۔ بہرحال ہم کو کوئی وجہ نظر نہیں آتی ہے کہ ہم فرض کریں کہ یہ تغیرات کا تسلسل جو ٹیمز کے تگاب کی جغرافیائے طبیعی میں واقع ہوا ہے تدریجی بھی نہ تھا ✦

باب ہیجدہم

(تقسیم خشکی و تری)

۱۹۵۔ ابواب گذشتہ کے بیانات ایک ندی کے تگاب کے فینومنن (مظاہر غریبہ) کی توضیح کے متعلق تھے۔ یعنی اُن کا تعلق دریائے ٹیمز سے تھا۔ اور یہ تو ظاہر ہے کہ یہ ٹیمز انگلستان کی متعدد ندیوں میں سے ایک ندی ہے۔ اب یہ دیکھنا چاہیئے کہ اس تگاب کے حدود کے باہر کیا ہے۔ جب ہم اس ندی کے حدود فارق الماء کے اطراف یعنے کناروں تک پہنچیں تو ہم کو دوسری ندیوں کے تگاب نظر آئینگے۔ جب ہم ایک ندی کے تگاب سے نکل کر دوسری ندی کے تگاب میں داخل ہوں جو بلند پہاڑوں سے مشتمل ہیں تو وہاں کے طبقات کو ہم دوسرے قسم کے اجزاء سے مرکب پائینگے۔ اور شاید وہاں کے حیوانات و نباتات کے رکازات کو ٹیمز کے تگاب کے رکازات سے مشابہت نہ ہوگی۔ بلکہ اس تگاب کی مقدار بارش اور موسمی حالات بھی شاید ٹیمز کے تگاب سے فرق رکھتے ہوں۔ البتہ مشترکہ حقیقتوں میں فرق نہ ہوگا اور وہ نئی نہ ہونگی شخص محقق لندن سے جس طرف کو جائے گا آخر کار سمندر کے کنارہ تک پہنچے گا۔ اُن سمندروں کے مقامی نام کچھ بھی ہوں مگر یہ سب بحر اٹلانٹیک کے اجزاء شمار ہونگے۔ بہر حال جب وہ کنارے تک پہنچ جائیگا تو اُس کو معلوم ہوگا کہ ملک بریطانیہ اعظم ایک ایسا قطعۂ زمین ہے جس کو اصطلاح جغرافیائی میں جزیرہ یا ٹاپو کہتے ہیں۔ اس جزیرہ کی شکل مثلثی ہے اس کا طول شمال سے جنوب تک چھ سو میل ہے۔ اور عریض ترین مقام میں اسکا

عرض تین سو میل سے زیادہ نہیں۔ اور اس کی سطح یا رقبہ (مساحت) نواسی ہزار چھ سو چوالیس (۸۹۶۴۴) مربع میل ہے۔ یعنے اس کی مساحت تقریباً ایک ایسے مربّع کی ہے جس کا ہر ضلع تین سو میل ہو۔ زمین کا رقبہ یا مساحت وہ چیز ہے جس سے اکثر لوگ واقف نہیں ہیں کیونکہ یہ امر مساحت اور پیمایش سے متعلق ہے۔ اور اسی ناواقفی کی وجہ سے لوگ اپنے ملک کی وسعت کا موازنہ دوسرے ملکوں کی وسعت کے ساتھ نہیں کرسکتے ہیں ؛

۲۹۶ جزیرہ بریطانیہ اعظم کے مشرق کی جانب ایک آبنائے موسوم بہ آبنائے **ڈووَر** ہے جو اس جزیرہ کو برّ اعظم یورپ سے جدا کرتی ہے اور جس کا عرض فرانس و انگلینڈ کے درمیان کنارے سے کنارے تک تئیس میل سے زائد نہیں شخص سیّاح اگر اس جزیرہ سے چل کر برّ اعظم یورپ پر قدم رکھے تو وہ خشکی کے ایسے بڑے قطعہ زمین پر وارد ہوگا جس سے بڑا کوئی خشکی کا قطعہ کرۂ ارض پر نہیں ہے۔ اب اگر وہ فرانس کے کنارہ سے مشرق کی طرف روانہ ہو لیکن کسی قدر شمال کی جانب رُخ کرے تو سات ہزار میل تک برابر خشکی پر ہی سفر کرسکیگا اور کوئی سمندر اس کو راہ میں نہیں ملے گا۔ یعنی وہ یورپ اور سیبیریا کے شمال شمال میں گزرتے ہوئے آبنائے **بھرنگ** تک پہنچ جائیگا جس کا کمترین عرض چھتیس میل ہے۔ اور اُس پار امریکائے شمالی کے کنارہ پر پہنچے گا۔ اگر وہ چاہے کہ اپنے سفر خشکی کو زیادہ طول دے تو روس کے مشرقی حصہ سے گذر کر ارمنستان و سیریا (صوریہ) کے راستہ سے مصر کو جائے۔ اور وہاں سے سیدھا جنوب کی جانب سفر کرے یہاں تک کہ دماغۂ (راس) **گوڈھوپ** تک پہنچ جائے جو جنوبی افریقہ میں سمندر کے کنارہ پر واقع ہے۔ اس طریق سے گویا وہ ایک قطعہ چھ ہزار میل کا خطِ مستقیم میں خشکی پر طے کریگا اور اگر چاہے کہ چین و برما و ہندوستان و ایران و عربستان و الجیریا و مراکش و

ساحل طلا (گولڈ کورٹ) میں براہ خشکی سفر کرے تو ممکن ہے۔ اُس کا زیادہ سے زیادہ طویل سفر خشکی افریقہ کے ساحل شرقی سے آبنائے بہرنگ تک پندرہ ہزار میل طویل ہوگا ÷

ف۲۹۷ اس وسیع سطح خشکی اور اس کے مشمولہ جزائر کا مجموعی رقبہ دو کروڑ تئیس لاکھ رانوے ہزار (۲۲۳۹۰۰۰۰) مربع میل ہے اور اسی کو علمائے جغرافیہ دنیائے قدیم کہتے تھے اور نئی دُنیا یعنے امریکہ کا رقبہ اس سے خارج ہے۔ اگرچہ اس وسیع خشکی کے قطعہ کو سمندروں نے اطراف سے گھیر لیا ہے لیکن اس کو جزیرہ نہیں کہتے ہیں۔ اس کو انگریزی میں **کُنٹی نِنٹ** اور عربی میں برّاعظم یا **قارّہ** کہتے ہیں۔ بلکہ یوں کہنا صحیح ہوگا کہ یہ قطعہ تین قارّوں سے مرکّب ہے یعنی **یورپ** و **آسیا** و **افریقہ** سے۔ یورپ و آسیا کے درمیان کوئی طبیعی حدّ فاصل واقع نہیں ہے اور دونوں کو **یُوراسیا** یا **یُوریشیا** کہہ سکتے ہیں جو الفاظ یورپ و آسیا سے مرکب ہے۔ بخلاف اس کے افریقہ اس قارّہ سے جدا ہو گیا ہے ÷

ف۲۹۸ یوراسیا اور افریقہ کی تمام سطح حدود فارق کی وجہ سے متعدّد ندّیوں اور دریاؤں کے لگابوں میں منقسم ہے جیسا کہ ملک انگلستان کے بیان سے معلوم ہوا کہ سطح زمین کی شکل وصورت میں اقسام کی بلندیوں اور پستیوں سے بہت کچھ اختلاف پیدا ہو جاتا ہے۔ بمقابلہ انگلستان کے ان قارّوں میں صور طبیعی بہت بڑے پیمانہ پر نظر آئینگے۔ اس کتاب کے مقصود سے خارج ہے کہ ہم ان امور کو تفصیل کے ساتھ لکھیں۔ لیکن اس بڑے سلسلہ کے اُن بڑے اور وسیع مناظر کو دریائے ٹیمز جن کا ایک غیر قابل الاعتنا جزء ہے بطور اجمال بیان کرینگے ÷

ف۲۹۹ انگلستان کے پہاڑ اُس ملک کے حدود فارق الماء سے علیحدہ ہیں بخلاف قارّہ آسیا کے پہاڑوں کے جو اُس وسیع خطّہ کے خطوط وحدود فارق سے بالکل

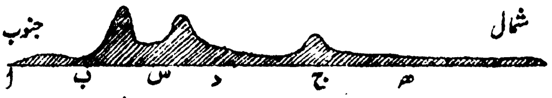
منطبق ہیں۔ کوہستان کا ایک پرپیچ وخم منطقہ جس کا ارتفاع سمندر کی سطح سے اکثر بقدر ایک میل ہے۔ اور جس کی بلند ترین چوٹیاں بعض مقامات میں عموداً پانچ یا چھ میل تک بلند ہیں۔ تقریباً بلا انقطاع سلسلۂ مغرب میں بحر اٹلانٹیک کے کنارے سے بحر الکاہل کے کنارے برابر ممتد ہے جو تمام ۂ یوریشیا کے مشرق میں واقع ہے ؛

ف۲۔ اس مرتفعہ منطقہ کے منتہا مغرب کی جانب نہ زیادہ عرض ہے نہ زیادہ بلندی ہے جیسا کہ پرینیز کے پہاڑوں کا سلسلہ جو فرانس اور اسپین کے درمیان واقع ہے۔ اس کے پیچھے اس سے بھی زیادہ وسیع اور مرتفع الپس کے پہاڑ ہیں جو منشعب ہو کر ہنگری کے میدان کو گھیرے ہوئے ہیں اور یہاں سے بالقان اور کوہہائے آسیائے کوچک وارمینہ کے راستہ سے قفقاز تک پہنچتے ہیں۔ ایران و بلوچستان کے کوہستان کے اس سلسلہ کو ہندوستان کے شمال و مغرب میں ہندوکش کے ساتھ وصل کرتے ہیں۔ یہاں سے کسی قدر آگے بڑھیں تو یہ زمین مرتفع نصف دائرہ کی شکل میں ایک بہت ہی وسیع ساحت میں پھیل جاتی ہے۔ اور ہمالیہ کے پہاڑوں کا سلسلہ جو ملک چین تک پہنچتا ہے۔ اس کے شعبۂ جنوبی شرقی کا جزو واقع ہوا ہے۔ اور اس کا شمالی غربی شعبہ تیان شان اور التائی کے پہاڑوں کے سلسلوں کو شامل ہے جو ساحت ان دونوں شعبوں کے درمیان واقع ہوئی ہے اگرچہ نسبتاً ارتفاع میں کم ہے لیکن ایسے میدانوں پر مشتمل ہے جو سمندر کی سطح سے بہت ہی بلند ہیں۔ آسیائے شرقی کی اراضی مرتفعہ کی مساحت انگلستان کی مساحت یعنی رقبہ سے پچیس گنا ہے ؛

ف۳۔ پہاڑوں کے ان عظیم سلسلوں کے شمال کی جانب ایک بہت وسیع میدان ہے جو یوراسیا کے تمام حصۂ شمالی کو قطب شمالی کے سمندر کے کنارہ کی حد تک شامل ہے گویا یورپ میں ندرلینڈ سے اس میدان کا آغاز ہوتا ہے۔ اور مملکت جرمنی کے

شمال کے میدان سے گذر کر یورپی روس کی مشرقی سرحد تک پہنچتا ہے اور یورال کے سلسلہ میں جاکر ختم ہوتا ہے۔ لیکن پھر اس سلسلہ کے مشرقی جانب سے شروع ہوتا ہے۔ اور سیبیریا کے وسیع میدانوں کو شامل ہے حقیقت تو یہ ہے کہ یہ منطقہ مرتفعہ اس قارّہ یوراسیا کے وسط میں سے نہیں گذرتا ہے کہ اس کو دو مساوی حصوں میں تقسیم کرے بلکہ جنوبی کنارہ (سواحل) سے قریب تر ہے بہ نسبت شمالی سواحل کے۔ اگر یوراسیا کا ایک تراش ارتفاعی کا نقشہ تیار کریں جس سے اسکے جنوب سے شمال تک کی حالت ظاہر ہو۔ تو پہلے ایک قطعہ نظر آئے گا جس میں مختصر سا میلان یا ڈھال ہے جو دفعتًہ بلند ہو کر پہاڑوں کی اونچی چوٹیوں تک پہنچتا ہے۔ اس سلسلہ کی دوسری جانب ایک بہت طویل سراشیبی (ڈھلوان) میدان ہے جو بتدریج بحر شمالی یعنی قطبی میں منتہی ہوتا ہے شکل (۵۴) میں بعض چیزوں کے دکھلانے کے لئے ہم نے کسی قدر اغراق و مبالغہ سے کام لیا ہے۔ اس تراش میں آ سے ہندوستان کی سطح ظاہر ہوتی ہے جو ہمالیہ کے سلسلہ ب میں منتہی ہوتی ہے اور یہ اس قارّہ کے بلندترین پہاڑ ہیں اس کے بعد کوین لون کا سلسلہ ہے جو ہمالیہ کے سلسلہ کے متوازی چلا گیا ہے۔ اور جس کو ہم نے د سے دکھلایا ہے۔ ان دونوں پہاڑوں کے سلسلوں کے درمیان تبّت کا میدان مرتفع ج واقع ہے۔ یہ تراش نقطہ ھ پر آلتائی کے پہاڑوں کو تقاطع کرتی ہے۔ اور نقاط ھ و د کے درمیان جو قطعہ واقعہ ہے وہ منگولیا (مغولستان) کا میدان اور صحرائے گوبی ہے۔ آلتائی کے پہاڑ ھ اور بحر قطب شمالی کے درمیان سیبیریا کا وسیع میدان

شکل ۵۴



ہے جو اُس سمندر کے کنارہ پر منتہی ہوتا ہے ؞

فٹ ۳۰۲ دُنیا کی خشکی کا بلند ترین حصّہ قارّہ یا برّ اعظم یوراسیا میں واقع ہے اور بلند ترین پہاڑ کی چوٹی مونٹ ایورسٹ بھی اس قارّہ میں ہندوستان کے شمالی پہاڑوں ہمالیہ جبل میں آسمان سے باتیں کر رہی ہے۔ اور جس کا عمودی ارتفاع سمندر کی سطح سے (۲۹۰۰۰) فٹ یعنے ساڑھے پانچ میل ہے۔ اسی سلسلہ ہمالیہ میں دو اَور چوٹیاں بھی ہیں یعنی کنچن جنگا (۲۸۱۷۸) فٹ اور دوالاگری (۲۶۴۰۰) فٹ ؞

فٹ ۳۰۳ علاوہ ان کے پست ترین خطّہ زمین کا بھی اسی برّ اعظم میں واقع ہے۔ جن میں سب سے زیادہ معظّم بحر خزر ہے جس کو دریاے مازندران بھی کہتے ہیں جو ایران کے شمالی غربی گوشہ میں واقع ہے۔ یہ اندرونی کھاری پانی کا سمندر ایک وسیع قطعہ آب ہے جس کا رقبہ ملک اسپین کے برابر ہے۔ اور اس کے پانی کی ہمواری دریاے سیاہ (قرادنگر یعنی بلاک سی) کے پانی کی سطح سے تراسی فٹ پست تر ہے۔ اور اگر سمندر کی تلی کا خیال کریں تو وہ تین ہزار فٹ یعنے قریب پون میل کے عام سمندروں کی سطح کی ہمواری سے پست تر ہے۔ بحر خزر ایک بہت ہی گہرے گڑھے میں واقع ہے۔ اور علم طبقات ارض کی تحقیقات سے ثابت ہوا ہے کہ زمانہ قدیم میں بحر خزر اور دریاے میڈیٹرینین ایک دوسرے سے ملحق تھے۔ یہ وسیع لگاب جس میں بحر ارال بھی شامل ہے۔ رقبہ میں وسطی یورپ کے برابر ہے۔ اور تنہا دریائے خزر کا رقبہ (۱۲۶۶۴۶) مربع میل ہے جو جزائر بریطانیہ اعظم کے ایک اور ایک ثمن (۱⅛) کے برابر ہے بحر مردہ (ڈیڈسی) بھی منجملہ اُن دریاؤں کے ہے جس کے پانی کی سطح ایک ہزار تین سو فٹ بحر میڈیٹرینین کے پانی کی سطح سے پست تر ہے ؞

۳۰۴ چونکہ پانی فطرۃً ہمیشہ پستی کو تلاش کرتا ہے - اس لئے تمام بلاد اطراف کا پانی ضرور ہے کہ پست رقبات میں جمع ہوتا رہے - اور بہت ساری ندیاں فی الواقع اپنا پانی ان ہی اندرونی دریاچوں میں لاتی ہیں - اور اصولاً اسی وجہ سے ان ندیوں میں اور دوسری ندیوں میں فرق ہے کیونکہ ان کا پانی کبھی بڑے سمندروں تک نہیں پہنچتا ہے - ایسی ندیوں کو برّی ندیاں کہتے ہیں - کیونکہ ان کا پانی برِّاعظم کے اندر جمع ہوتا ہے اور ان کے نکاب بھی اندرون ملک واقع ہیں - جوڑوں کی ندی دریائے مُردہ میں داخل ہوتی ہے - اور وُولگا اور اُرال کی ندیوں کا پانی بحر خزر میں داخل ہوتا ہے - آمو دریا اور سیر دریا جو آسیائے وسطی کی دو مشہور ندیاں ہیں - میدان پامیر کی بلندیوں سے جاری ہوکر دریاچۂ ارال میں منتہی ہوتی ہے - چونکہ ان مشہور دریاچوں کو کرۂ ارض کے دوسرے سمندروں سے کسی قسم کا اتصال نہیں ہے اس لئے جو پانی اُن ندیوں کا ان میں داخل ہوتا ہے فقط بذریعہ تبخیر کے خارج ہو سکتا ہے - اور جو محلولہ مواد ندیوں کے پانی کے ساتھ اُن کے نکابوں سے دُھل کر ان دریاچوں میں داخل ہوتا ہے وہ وہیں جمع رہیگا ؛

۳۰۵ برّاعظم یا قارۂ افریقہ کا رقبہ (۱۱٫۱۲٫۹۰۰٫۰۰۰) ایک کروڑ ۱۲ لاکھ نوّے ہزار مربّع میل ہے - اور اُس کو قارۂ یوراسیا کا ایک جزو تصوّر کرنا چاہیئے - زمانہ تاریخی میں قارہ آسیا کو جو افریقہ سے تعلق تھا وہ صرف بذریعہ خاکنائے سوئیس تھا - لیکن قوی وجوہ موجود ہیں جن سے معلوم ہوتا ہے کہ دورۂ ثلاثی کے مابعدی زمانہ میں بھی افریقہ یورپ کے ساتھ وصل تھا - ایک تو آبنائے جبل الطارق کی وجہ سے جو اُس زمانہ میں خاکنائے تھی - اور نیز بذریعہ دوسری زمینوں کے جو وصل تھیں اور ساحل جنوبی اطالیہ تک ممتد تھیں - اور اس وقت بھی جزائر مالٹا اور سسلی وہ نقاط ہیں جو سمندر سے اُبھرے ہوئے ہیں - افریقہ کے شمالی حصہ میں بھی یوراسیا کے

مانند امتداد ما بین مشرق و مغرب واقع ہے۔ اور اگرچہ اُن میں ارتفاع کا کوئی عام محور نظر نہیں آتا ہے لیکن جو پہاڑ بالفعل اُن میں موجود ہیں اُن سے ظاہر ہے کہ انکی امتداد کا میلان اُسی سمت میں ہے۔ یہ بات افریقہ کے شمالی غربی گوشہ میں کوہستان **اطلس** میں اور نیز کونگ کے پہاڑوں میں جو **خلیج گنی** کے شمالی کنارہ کے متوازی ہیں نظر آتی ہے۔ بخلاف اس کے اس برّاعظم کا جنوبی حصّہ مابین شمال و جنوب ممتد ہے۔ اور **حبش و زنگبار** کے اراضی مرتفعہ بھی اسی سمت میں چلی گئی ہیں ◆

ف ۳۰۶ افریقہ کے عجیب ترین اُمور طبیعی میں وہ بہت وسیع شمالی میدان ہے جو موسوم بہ **صحرائے کبیر** ہے اور اُس کا رقبہ انگلستان کے رقبہ سے پچاس گُنا ہے اور اگرچہ اُس کے بعض مقامات سمندر کی سطح سے ہمواری میں پست تر ہیں۔ لیکن اُسکی سطح عموماً تقریباً دو ہزار فٹ سمندر کی سطح سے بلند تر ہے۔ اس کے سطحی طبقات میں بحری سیپیوں کے پائے جانے سے اور نیز دوسرے وجوہ سے احتمال کلی ہے کہ صحرائے موجودہ کسی قدیم سمندر کی تلی تھا جو بلحاظ زمانہ جیالوجی چنداں بعید نہیں ہوسکتا ہے۔ یورپ کے بعض صاحب رائے لوگوں کی یہ فکر ہے کہ بحر میڈیٹرینین کے پانی کو اس صحرائے کبیر کے پست مقامات میں لایا جائے اور بڑے اصرار سے اس رائے کی پیروی کرتے ہیں۔ چند ملاحظات اس رائے کی تکمیل کے مانع ہیں۔ ایک تو یہ کہ شاید بحر میڈیٹرینین پایاب ہو جائے اور اس کا عمق گھٹ جائے۔ دوسرا ملاحظہ یہ ہے کہ شاید یورپ کی ہوا اس قدر سرد ہو جائے کہ قطعات قطب شمالی کی طرح برف دائمی یورپ کے اکثر حصے میں قدم جمادے اور سکونت وہاں مشکل ہو جائے۔ کیونکہ اس صحرا کے وجود سے جو سموم کی گرم ہوا چلتی ہے اور جنوب یورپ کو معتدل رکھتی ہے شاید وہ حالت پھر باقی نہ رہے ◆

ف ۳۰۷ افریقہ کے میدانہائے مرتفعہ میں بھی اندرونی دریاچے موجود ہیں۔ جیسا کہ

دریاچہ شاد جو ایک بہت کم عمق دریا ہے جس میں اطراف کی زمینوں کا پانی بہ کر آتا ہے۔ اس دریاچہ کا حال قدیم سے معلوم تھا۔ لیکن ان پچھلے پچاس سالوں میں بہت سارے میٹھے پانی کے دریاچے افریقہ کے مشرقی حصہ میں دریافت ہوئے ہیں مانند دریاچہ ٹنگنیکا و نیاسا و وکٹوریا نیانزا و البرٹ نیانزا و الگزنڈرا نیانزا کے یہ تین پچھلے نام یورپ والوں کے دئے ہوئے ہیں۔ وہ وسیع پانی کا قطعہ جو وکٹوریا نیانزا کہلاتا ہے سمندر کی سطح سے (۳۸۰۰) فٹ بلند تر ہے۔ اور شاید یہ دُنیا کا سب سے بڑا میٹھے پانی کا دریاچہ ہو جو ایسے ارتفاع پر واقع ہے۔ منجملہ اُن جزیروں کے جو اس دریاچہ یا اندرونی سمندر میں واقع ہیں۔ ایک کا رقبہ سات سو مربع میل ہے۔ اس خطّہ عظیم میں یہ دریاچے افریقہ کی دو بڑی ندیوں کے منبع واقع ہوئے ہیں جن میں سے ایک رود نیل ہے جو شمال کی جانب بہتی ہے اور دوسری ندی کانگو ہے جو مغرب کی طرف رواں ہے۔ رود نیل میں جو حبشہ و نوبیہ و مصر سے گذرتی ہے ایک قابل یادداشت خصوصیت ہے۔ وہ یہ کہ اس کے منبع سے ایک ہزار میل کے فاصلہ تک اس میں ایک بھی معاون یا شاخ داخل نہیں ہوتی ہے ÷

وشٹ بر اعظم یوراسیا کے مشرقی کنارہ پر بحرالکاہل واقع ہے۔ اس قارّہ کے غربی کنارہ پر جس طرح سے کہ جزائر بریطانیہ و آیسلینڈ واقع ہیں۔ یا جیسے کہ افریقہ کے ساحل غربی پر جزائر کینری اور کیپ ورڈ ہیں۔ اسی طرح سے یوراسیا کے مشرقی کنارے کے تمام طول میں ایک سلسلہ خشکی کے منقطعہ چھوٹے بڑے قطعات کا واقع ہے جو جزائر کورالین و جاپان و فورموسا و فیلپائن وغیرہ ہیں۔ اور یہ سلسلہ جزائر سیلبیز و نیوگنی تک جنوب و مشرق کی جانب ممتد ہے۔ اگر بغور ملاحظہ کیا جائے تو شرقی یوراسیا کے منتہا کے امتداد کی عمومی سمت جنوب کی جانب ہے جو شبہ جزیرہ ملکے ہے اور یہاں سے چل کر جنوب و مشرق کی جانب یہ امتداد جزائر

سوماٹرا، بورنیو اور دوسرے چھوٹے جزائر میں منتہی ہوتا ہے۔ یہ سب جزائر آسیا کے میدان تحت البحر سے اسی طرح سے ابھر آئے ہیں جیسے کہ جزائر بریطانیہ میدان تحت البحر یورپ سے ابھرے ہیں۔ جزیرہ **بورنیو** رقبہ میں جزیرہ بریطانیہ سے دگنا ہے۔ اور **سوماٹرا** بھی بہت بڑا جزیرہ ہے۔ آسیا کے ان جزائر کو جن سے مجمع الجزائر ملیے متشکل ہوا ہے ایک بہت عمیق آبنائے جزائر **پاپوا** سے جدا کرتی ہے جن میں کا ایک جزیرہ **نیوگنی** (گنی جدید) ہے۔ **ٹورس** کی کم عمق آبنائے **گنی جدید** اور آسٹریلیا کے درمیان حائل ہے۔ اور جزیرۂ **آسٹریلیا** خود بمنزلہ ایک قارّہ کے ہے جس کا رقبہ (۴۷۰۰۰۰۰) سینتالیس لاکھ مربع میل ہے۔ اور قارّہ یا برّ اعظم یورپ سے بہت بڑا ہے کیونکہ یورپ کا رقبہ سینتیس لاکھ پچھتر ہزار چار سو (۳۷۷۵۴۰۰) مربع میل ہے۔ **آسٹریلیا** اور **ٹسمینیا** کے درمیان آبنائے **باس** واقع ہے آسٹریلیا کے کنارہ شرقی کے تقریباً متوازی خط میں دو ہزار میل کے فاصلہ پر جزائر کا ایک بڑا سلسلہ ہے جو **نیوگنی** سے آغاز ہو کر **نیوزیلینڈ** میں منتہی ہوتا ہے۔ ان جزائر کو آسٹریلیا کے ساتھ وہی نسبت ہے جو **جاپان و فیلپائن** کو آسیا کے ساتھ ہے۔

۳۰۹۔ اگر خشکی کے نقشہ پر ہم نظر ڈالیں تو ظاہر ہوگا کہ خشکی کا بڑا حصہ کرۂ زمین کے شمال کی جانب میں واقع ہے۔ اور جنوب کی جانب خشکی باریک و منحنی ہو جاتی ہے یا چھوٹے قطعات میں وہ خشکی منقسم ہوتی ہے۔ شکل (۵۵) جزائر **ملیے و پاپوا** قارۂ آسٹریلیا کے ساتھ مل کر مشرق کی جانب افریقہ کے ساتھ جو مغرب کی جانب میں ہے تعادل کرتے ہیں۔ اور اگر ہم ان کو فرضاً **یوراسیا** کا جنوبی شرقی امتداد خیال کریں جو اس کے جنوبی غربی امتداد کے مقابل افریقہ میں ہے تو ظاہر ہوگا کہ ساحل شرقی تقریباً ساحل غربی کے متوازی ہے حصص شمالی میں ساحل غربی مغرب کی جانب محدّب اور ساحل شرقی مشرق کی جانب مقعّر ہے۔ بخلاف اس کے

حصص جنوبی میں غربی کنارہ مقعّر اور شرقی کنارہ محدّب ہے +

شکل ۵۵

ف ۱۳ جزائر برطانیہ کے منتہی مغربی حصہ کو ایک وسیع سمندر ایک دوسرے چھوٹے قارّہ سے جدا کرتا ہے جس کا عرض وہاں سترا سو میل ہے۔ اور یہ چھوٹا قارّہ فی الحقیقت بہت بڑا ہے گو بہ نسبت یوراسیا کے چھوٹا ہے۔ اس قارّہ کا طول شمال سے جنوب تک دس ہزار میل ہے اور اس کا رقبہ ایک کروڑ اٹھاون لاکھ مربع میل ہے اور اسی قارّہ کو نئی دُنیا یعنے امریکہ کہتے ہیں جو دو حصوں پر منقسم ہے۔ یعنے امریکائے شمالی و امریکائے جنوبی یہ دونوں حصّے خاکنائے پناما کے ذریعہ سے باہم وصل ہیں اس شکل (۵۴) میں دیکھا جائیگا کہ امریکا کا مشرقی ساحل آبنائے قدیم کے مغربی ساحل کے ساتھ ویسا ہی متوازی واقع ہوا ہے جیسا کہ یہاں کا غربی ساحل وہاں کے مشرقی

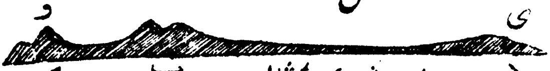
ساحل کے ساتھ یعنی جہاں یہ مقعر ہے وہاں اُس کے مقابل محدب ہے اور جہاں یہ محدب ہے وہاں اُس کے مقابل کا ساحل مقعر ہے۔ اور بحر اٹلانٹیک ایک بہت وسیع اور پُر پیچ و خم نہر کی طرح ہے جس کا عرض آٹھ سو میل سے چار ہزار میل تک ہے اور جو اُن دونوں قاروں کے درمیان واقع ہے۔ دُنیائے جدید میں بھی جیسے کہ دنیائے قدیم میں ہے خشکی نصف کرّہ شمالی میں بہ نسبت نصف کُرہ جنوبی کے زیادہ ہے۔ اور امریکائے شمالی و جنوبی کے رقبوں میں (۱۷) اور (۱۴) کی نسبت ہے۔ علاوہ بریں امریکائے جنوبی اور افریقہ کی شکل میں باہم شباہت ہے فرق صرف اتنا ہے کہ افریقہ کا عرض جنوب و مشرق کے درمیان اس کے طول مابین شمال و جنوب سے زیادہ ہے بخلاف اس کے کہ امریکائے جنوبی کا طول مابین شمال و جنوب اس کے عرض مابین مشرق و مغرب سے زیادہ ہے۔

ف ۳۱۱ شمال و جنوب کے مابین اسی امتداد کے مطابق ایک مرتفعہ قطعہ جنوب سے شمال کو جاتا ہے جو تقریباً اس قارہ کے دونوں حصّوں میں سے تماماً گذرتا ہے۔ جنوب میں اگرچہ اس قطعہ کا عرض کم ہے لیکن **انڈیز۔ بولیویا۔ پیرو** اور **چیلی** کے پہاڑوں میں نہ فقط عریض تر ہوتا ہے بلکہ اس کا ارتفاع بھی زیادہ ہوتا ہے۔ جیسا کہ **چیلی** میں بمقام **اکونکاگوا** اُس کا ارتفاع سمندر کی سطح سے (۲۴۰۰۰) فٹ تک پہنچتا ہے۔ مگر خاکنائے **پنامہ** میں پست ہو کر دوبارہ بلند اور عریض ہوتا ہے جس سے وہ وسیع میدان بنتا ہے جو امریکائے شمالی کے ثلث سے زیادہ حصہ کو گھیرے ہوئے ہے۔ متعدد پہاڑوں کے سلسلے **راکی** کے نام سے موسوم ہیں جن کے امتداد کی سمت کم و بیش شمال و جنوب کے مابین واقع ہے۔ **مکسیکو** اور ممالک متحدۂ امریکہ کے اضلاع غربی میں یہ وسیع میدان بلند ہونا شروع کرتا ہے ٭

ف ۳۱۲ جس طرح سے کہ پہاڑوں کے سلسلے جو **یورا سیا** کے مابین مشرق و غرب واقع ہیں ساحل جنوبی سے زیادہ نزدیک ہیں بہ نسبت ساحل شمالی کے۔ اُسی طرح سے امریکہ کے جنوب و شمال کے مابین کے پہاڑوں کا محور مغربی کنارے سے بہ نسبت مشرقی ساحل

کے زیادہ تر قریب ہے۔ اسی وجہ سے برّاعظم امریکہ کی غربی سراشیبی یعنی ڈھال بہت ناہموار ہے بخلاف اس کے اُس کے مشرقی جانب میں یہی ڈھال بتدریج وسیع میدانوں میں اُتر آتی ہے۔ اور اُن قطعات کا پانی دُنیا کی مشہور ندّیاں سمندر تک بہالے جاتی ہیں۔ مانند دریائے امزن امریکائے جنوبی میں اور دریائے مسی سپی امریکائے شمالی میں۔ اگر امریکائے شمالی کا مغرب سے مشرق تک سرتاسر ایک نقشہ تراش کا بنایا جائے تو زمین کی سطح کی ہمواری شکل (۵۵) کے مطابق ہوگی۔ اس نقشہ میں مغرب کی جانب

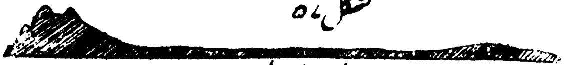
شکل ۵۶



نقشہ تراش امریکائے شمالی

بحر کاہل کے ساحل سے زمین دفعتہً واشنگٹن کے سلسلے تک بلند ہوتی ہے۔ اور وہاں سے اُن متوازی مشہور پہاڑوں کے سلسلے کی چوٹیوں تک بلند ہوتی جاتی ہے۔ یہ (ب) وہ مشہور سلسلہ راکی کے پہاڑوں کا ہے۔ راکی پہاڑوں کے مشرقی ڈھال سے یہ تراش وادی مسی سپی تک پہنچتی ہے۔ اور قبل اس کے کہ مشرقی ساحل تک پہنچے پھر بلند ہوتی ہے۔ اس تراش کے نقشہ میں بلندی د اپلے کین پہاڑوں کے سلسلہ کو دکھلاتی ہے جو اس قارہ کے مشرقی کنارہ کے متوازی چلا گیا ہے اور اس طرح پر قدیم دنیا کے کنارہ مقابل کی صورت طبیعی کا ایک چھوٹا نمونہ نظر آتا ہے امریکائے جنوبی کی بھی تقریباً یہی شکل ہے۔ جیساکہ تراش ذیل میں شکل (۵۶) سے ظاہر ہوتا ہے۔ یہاں بھی بحر کاہل کے ساحل سے زمین

شکل ۵۷



نقشہ تراش امریکائے جنوبی

دفعتہً بلند ہوتی ہے جہاں د انڈیز کے پہاڑ ہیں اور وہاں سے ایک وسیع اور تقریباً مسطح میدان اٹلانٹک کے کنارے تک چلا گیا ہے مگر اُس ساحل تک پہنچنے کے قبل برازیل کی بلندیوں کو طے کرتا جاتا ہے +

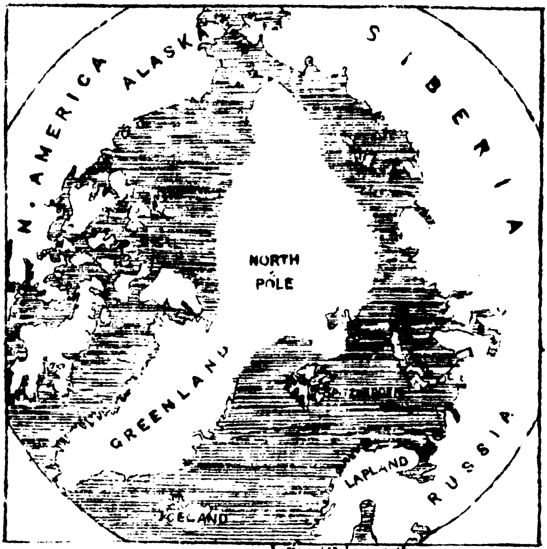
ف۳۱۳ پروفیسر ڈانا نے تحقیق کیا ہے کہ دُنیا کے تمام حصص میں جتنے بلند ترین پہاڑ ہیں وہ سب وسیع ترین بحری وادیوں کے قریب واقع ہوئے ہیں۔ اور اس قاعدہ کلیہ کی بہترین مثال قارۂ امریکا سے ظاہر ہوتی ہے۔ جیسا کہ راکی پہاڑوں کا سلسلہ وسیع بحرالکاہل کے مقابل ہے جو ارتفاع میں اپلے کین اور الیگنی سلسلوں سے بہت زیادہ بلند ہے جو کم عرض بحر اٹلانٹیک کے مقابل ہیں +

ف۳۱۴ میٹھے پانی کے مظاہر کے لحاظ سے بھی دنیا کی بہت بڑی اور بہترین مثالیں امریکا میں ملتی ہیں اس کی ندیوں اور دریاؤں کے سلسلے بہت ہی بڑے پیمانہ پر پائے جاتے ہیں۔ مثلاً رود امزون کے نگاب کو ملاحظہ کیا جائے جس کا رقبہ ۱۵ لاکھ مربع میل ہے۔ اور مسی سپی کے نگاب کی ساخت نو لاکھ اسی ہزار مربع میل ہے امریکا کے شمالی غربی حصے کا پانی جو زمین پر سے بہتا ہے وسیع دریاچوں میں داخل ہونے سے ایک باوقعت امر ہے کیونکہ میٹھے پانی کے دریاچوں کا رقبہ نوّے ہزار مربع میل ہے۔ ان دریاچوں کے نام سوپیریر۔ میکیگن۔ ہیورن۔ ایری اور اونٹیریو ہیں۔ اور ان دریاچوں کا پانی بالآخر بذریعہ رود سینٹ لارنس بحر اٹلانٹیک میں جا پہنچتا ہے۔ یہ مشہور ندی جو دریاچہ ایری سے دریاچہ اونٹیریو کو جاتی ہے۔ اثنائے عبور میں ایک مقام پر جو (۱۶۲) فٹ عموداً بلند ہے۔ اس کا پانی ایک معتبر آبشار کی صورت میں مثل چادر کے گرتا ہے اور یہ وہی مشہور نیاگرا کا آبشار ہے جسکا ثانی دُنیا میں کہیں نہیں ہے +

ف۳۱۵ ہم نے جو زمین خشکی کی صورت اور وسعت اور اس کی تقسیم کا حال لکھا ہے اُس میں بہت سارے بڑے جزائر سے صرفِ نظر کیا ہے۔ اور خصوصاً ایسے جزائر کا بیان ترک کیا گیا ہے جو مثل جزیرہ گرین لینڈ کے تماماً برف اور یخ دائمی کے نیچے مدفون ہے۔ اور اُس کے اطراف کے سمندر میں یخ کے اجتماع کی وجہ سے

وہاں تک پہنچنا بہت دشوار ہے - ملاحظہ ہو شکل (۵۸) جو خطۂ قطب شمالی کا نقشہ

شکل ۵۸



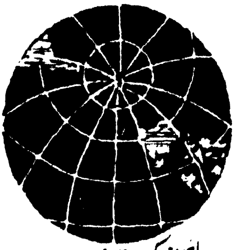
نقشہ حوالی قطب جنوبی

ہے مجموعی رقبہ تمام دنیا کی خشکی کا پانچ کروڑ پچیس لاکھ مربع میل تخمین کیا گیا ہے - اگر کوئی سیاح شمال یا جنوب کی جانب سفر کرے تو اُسکا سفر دیر سویر یخ کی وجہ سے محال ہوگا کیونکہ شمال و جنوب کے قطبی سمندر سب یخ بست ہیں پس اگر ہم ان یخ بست سمندروں کے رقبوں کو شمار میں نہ لائیں تب بھی باقی سمندروں کا رقبہ خشکی کے رقبہ کا دوچند ضرور ہوگا - اگرچہ اس میں کسی قدر شک ہے کہ سمندر کے کسی مقام پر گہرائی بلند ترین پہاڑوں کے ارتفاع کے برابر ہو - لیکن سمندروں کا اوسط عمق خشکی کے اوسط ارتفاع سطح دریا سے زیادہ ہے - اس لحاظ سے ہر صورت میں پانی کی مقدار خشکی سے بہت زیادہ ہے *

ف ۳۱۶ تخمین و حساب سے دریافت کیا گیا ہے کہ کرہ زمین کے کل رقبہ کے منجملہ چودہ کروڑ پینتالیس لاکھ مربع میل سمندروں کا رقبہ ہے اور چونکہ خشکی کا رقبہ فقط پانچ کروڑ پچیس لاکھ مربع میل ہے اس لئے سمندروں کے رقبے کی مقدار خشکی کے رقبے سے اُسی قدر زیادہ ہے جس قدر تقریباً عدد (۸) عدد (۳) سے زیادہ ہے -

بعبارتِ اُخریٰ ہر مربع میل خشکی کے مقابل ہیں ۲ ۳/۴ مربع میل تری ہے۔ اس کے علاوہ یہ بھی بیان کر دینا چاہیئے کہ یہ تقسیم خشکی و تری کی دُنیا کے ہر مقام پر یکساں نہیں ہے کیونکہ نصف کُرۂ شمالی میں خشکی بہ نسبت تری کے بہت زیادہ ہے۔ بخلاف اسکے نصف کرہ جنوبی میں تری کا رقبہ بہت بڑھا ہوا ہے۔ فی الحقیقت نصف کرۂ شمالی میں بہ نسبت نصف کرہ جنوبی کے خشکی تری سے تین گنا ہے۔ شکل (۵۹) میں وہ نصف کُرہ دکھلایا گیا ہے جس میں بیشتر حصہ خشکی کا ہے۔ اور شکل (۶۰) باقی نصف کُرہ کا نقشہ ہے جس میں تری کا حصہ زیادہ ہے ✦

شکل ۶۰



نصف کرہ تری

شکل ۵۹

نصف کرہ خشکی

باب نوزدہم

(کُرۂ ارض کی شکل۔ زمین کا نقشہ بنانے کا طریقہ)

ف ۳۱۷ اب تک تو ہم تگاب ٹیمز کی شکل و صورت طبیعی و رقبہ اور دوسری خصوصیات کی تحقیق میں مصروف تھے۔ اور کوئی توجّہ کُرہ زمین کی شکل یا اُس کے حجم کی طرف نہیں کی گئی۔ زمین کی سطح دیکھنے سے بطور طبیعی انسان کے دل میں یہ بات آتی ہے کہ زمین اور سمندروں کی سطح ہر جگہ مسطح ہے۔ یعنی اگر مقامی بلندیوں اور پستیوں کا خیال نہ کریں تو یہی بات نظر آئیگی۔ انسان مدتوں اسی خیال میں غرق رہا کہ زمین ایک

بہت بڑا اور سطح قرص ہے جس کو ہر طرف دریا ہائے ناپید اکنار گھیرے ہوئے ہیں۔ لیکن ۱۵۲۰ء میں ایک سیاح مگیلن نامی نے یورپ سے مغرب کی جانب دریا کا سفر کیا اور امریکائے جنوبی کے منتہائی جنوبی نقطہ سے گذرا۔ اور چونکہ اس کے جہازات ایک ہی سمت میں حرکت کر رہے تھے وہ آخرکار آسیائے کے کناروں تک پہنچا اور وہاں سے پھر اُسی مقام پر واپس آیا جہاں سے وہ روانہ ہوا تھا۔ بہرحال اس طریقہ سے یقین ہوگیا کہ جس راستے سے وہ گیا تھا کُرہ زمین کی سطح مدوّر تھی۔

ف ۳۱۸ سفر کرنے اور سمندر کے اطراف پھرنے کی کوئی ضرورت اس امر کی تشخیص کے لئے لازم نہیں ہے۔ کیونکہ کُرۂ زمین کی کُرویت و تحدّب کے ثابت کرنے کے لئے بہت سے دلائل ہیں۔ اور نہ صرف ایک جانب بلکہ یہ کُرویت اُس کی سب طرف ویسی ہی ہے۔ خلاصہ مطلب یہ ہے کہ زمین ایک گیند کی طرح ہے منجملہ اور ثبوت کے ایک بہت ہی سادہ مشاہدہ ہے جس کو ہر شخص سمندر کے کنارہ پر دیکھ سکتا ہے۔ اگر کسی جہاز کو دیکھیں جو بندرگاہ سے جا رہا ہے تو پہلے ہم دیکھینگے کہ جیسے جیسے وہ کنارے سے دور ہوتا جائیگا چھوٹا ہوتا جائیگا لیکن اُس کے جسم کے چھوٹے ہونے کے علاوہ جہاز کی شکل میں بھی کسی قدر تغیر پیدا ہو جاتا ہے یعنے جہاز کے نیچے کا جسم ایسا نظر آئیگا کہ بتدریج پانی میں ڈوب رہا ہے اور آخرکار اس کا جسم تماماً پانی کے اندر اُتر جائیگا اور جہاز نظر سے

شکل ۶۱

جہاز کا غائب ہو جانا

مفقود ہو جائیگا۔ لیکن جہاز کا جسم چونکہ ایک بڑی چیز ہے چاہیئے تھا کہ دور ہو جانے سے بہت دیر تک نظر آتا رہے۔ بہر حال جہاز کا جسم ڈوب جانے کے بعد اس کے نیچے کے شراع (پردے) بھی بتدریج ڈوبتے جائینگے اور آخر میں اس کے دگل (دقل) یعنے مستولوں کی چوٹیاں دکھلائی دیتی رہینگی جیسا کہ ہم نے شکل (۶۱) میں دکھلایا ہے۔ اگر دوربین سے دیکھا جائے تو جو چیزیں نظر آسکتی ہیں وہی صاف اور نزدیک نظر آئینگی۔ مگر جہاز کا جسم دوربین سے دکھلائی نہیں دیگا۔ اگر ہم کرہ زمین کی سطح کو ہموار اور مسطح خیال کریں تو جہاز کے پانی کی سطح کے نیچے ڈوبنے کی کوئی توجیہ نہیں ہوسکتی ہے۔ لیکن اگر ہم اس بات کو تسلیم کریں کہ زمین کی سطح محدب ہے یعنے گول ہے تو اس مطلب کا سمجھنا مشکل نہیں۔ شکل (۶۲) کو سمندر کی سطح فرض کیجیئے جس کی محدب سطح پر جہاز کے مختلف مواقع دکھلائے گئے ہیں۔ اگر ناظر ایک برج پر چڑھ جائے جسکو ہم نے اس نقشہ کے بائیں جانب میں بنایا ہے تو اس کا خط نظر ایک خط مستقیم ہوگا جو اس نقشہ پر سیدھا کھچا ہوا ہے۔ جب کوئی جہاز دور سے نظر آئیگا تو ناظر کو پہلے فقط اُسکے

شکل ۶۲

سمندر کی گولائی جہاز کا کنارے کے قریب پہنچنا

دگل یعنے مستولوں کی چوٹیاں نظر آئینگی۔ کیونکہ دریا کی سطح ایک بڑے گیند کے مانند بیچ میں اُبھری ہوئی ہے اور یہ برآمدگی (اُبھار) اُس کا جہاز کے جسم کے نظر آنے سے مانع ہے۔ لیکن جب جہاز کسی قدر کنارہ کے قریب آئے تو اُس کے اُوپر کے پردے دکھلائی دینگے اور بعد نیچے کے پردے اور سب سے آخر اُس کا جسم نظر آنے لگیگا +

۳۱۹ جو شخص دریا کا سفر کرتا ہے جب وہ دریا کے کنارہ کے قریب پہنچیگا تو

ان چیزوں کو ملاحظہ کریگا:- پہلی چیز جو اُس کو نظر آئیگی پہاڑوں کی چوٹیاں اور بلند عمارتوں کی چھتیں اور مسجدوں اور گرجوں کی مینارین ہونگی - بسبب پانی کی اُس برآمدگی کے جو وسط میں ہے وہ شخص عمارتوں کے تحتانی حصوں کو نہیں دیکھ سکیگا کیونکہ وہ تحدب اُسکے اور اُن چیزوں کے درمیان حائل ہوگا - چونکہ یہ مظاہر زمین کے کسی ایک حصّہ پر منحصر نہیں ہیں بلکہ دنیا کے ہر نقطہ پر اس کو دیکھ سکتے ہیں پس لابُد زمین کی سطح میں عام تحدب یعنی کرویت ہوگی - حقیقت یہ ہے کہ اس تحدب کو دکھلایا جاسکتا ہے کہ اس کی مقدار ہر جگہ اُتنی ہی ہے - اور اس سے ظاہر ہے کہ زمین کروی ہے +

ف ۳۲۰ زمین کی کُرویت کو اور طرح سے بھی دریافت کرسکتے ہیں - یعنی کسی لنگر انداز جہاز کے مشاہدہ سے جو اپنی جگہ پر ساکن ہے - فرض کرو کہ ایک شخص سمندر میں غسل کرنے کو جاتا ہے جبکہ پانی کو سکون ہے اور ایک کشتی کو دیکھتا ہے جو ایک میل کے فاصلہ پر ہے - اگر وہ شخص پانی میں اس قدر ڈوبے کہ فقط اس کی آنکھیں پانی کی سطح سے تین چار انچ اوپر ہوں تو کشتی مذکور اُس کو مطلق نظر نہیں آئیگی یا شاید کچھ حصہ اُس کے اوپر کا نظر آئے - حقیقت یہ ہے کہ دریا کی سطح کا تحدّب کشتی کو اُس کی نظر سے پوشیدہ کرتا ہے - جب کوئی شخص سمندر کے کنارہ پر کھڑا ہوتا ہے تو اُس کی آنکھوں کی بلندی اُس پانی کی سطح سے تقریباً پانچ فٹ ہوگی - اور اگر پانی میں اس قدر ڈوبے کہ فقط تین چار انچ اُس کی آنکھیں پانی سے اوپر رہیں تو حجابِ نظر زیادہ ہوگا - اور اگر ناظر کسی بلند مقام پر ہو تو اُس پانی کے ٹیلے کے اُس پار بھی دیکھ سکے گا جو ہمواری کی پستی کے وقت اُس کو نظر نہیں آتا تھا +

ف ۳۲۱ اگر کوئی شخص ایک وسیع میدان میں کھڑا ہوجائے اور کوئی چیز اُسکے

نظر کی مانع نہ ہو اور اطراف میں نظر دوڑائے تو سب جہات میں اُس کی نظر کے حدود مساوی فاصلہ پر ہونگے اور یہ حد ایک دائرہ ہوگی جسکو عربی میں **افق** اور انگریزی میں ہُورائزن کہتے ہیں۔ یہ لفظ یونانی ہوریزُ سے مشتق ہے جو محدود کرنے کا مرادف ہے۔ کیونکہ فی الحقیقت افق مدّ نظر کی منتہا کو کہتے ہیں۔ اور اصطلاح میں لفظ افق یا ہورائزن سے وہ دائرہ مراد ہے جو بظاہر خشکی پر آسمان اور زمین کے × × × × × × × اور سمندر پر آسمان اور پانی کے ملنے کا حد ہے اگر ناظر کسی ٹیلے یا پہاڑ پر چڑھ جائے یا کسی مینار یا اُونچے برج پر چڑھے یا جہاز کے دگل کی چوٹی پر صعود کرے تو اُس کا دائرہ نظر بہت وسیع ہو جائیگا اور وہ وہاں سے ایسی چیزوں کو دیکھ سکیگا جو اُس کے قبل اُس کی مدّ نظر سے پوشیدہ تھیں۔ کیونکہ اس کا افق وسیع تر

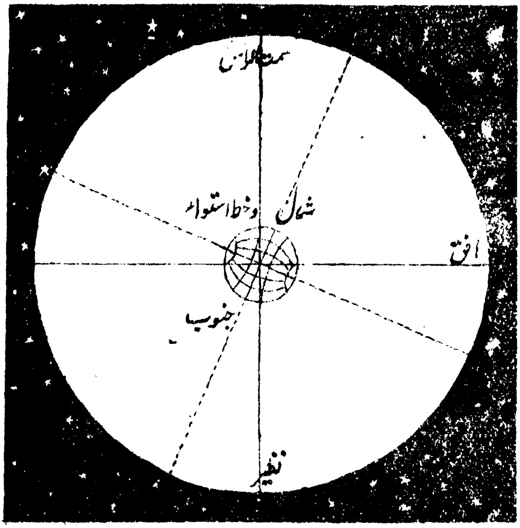
شکل ۶۳

ہوگیا ہے اور وہ دائرہ بڑا ہوگیا ہے یہ بات شکل (۶۳) سے بخوبی ظاہر ہوگی۔ ایک شخص پہاڑ کے دامن میں مقام ک پر کھڑا ہے تو اُس کی نظر دائرہ تی تک محدود ہوگی اگر پہاڑ کی کمر یعنی نقطہ قؔ تک صعود کرے تو اُس کا افق وسیع تر ہوگا جیسا کہ دائرہ جؔ سے ظاہر ہے۔ اور اگر اُس پہاڑ کی چوٹی سؔ تک چڑھ جائے تو اس کا دائرہ آؔ تک پھیل جائیگا۔ اگر اُس کی آنکھوں کی بلندی پہاڑ کے دامن میں زمین سے پانچ فٹ اُونچی ہو تو افق کے دائرہ کا نصف قطر وہاں پونے تین میل ہوگا۔ لیکن اگر وہ سینٹ پال

کے گرجا کی چوٹی پر چڑھے تو وہاں اُس کے افق کے دائرہ کا نصف قطر چوبیس میل ہوجائیگا یعنی ہر طرف وہ چوبیس میل دور کی چیزیں دیکھ سکیگا۔ پس جب معلوم ہوگیا کہ دُنیا کے ہر مقام پر ہمیشہ افق مدوّر ہے تو ثابت ہوگیا کہ زمین بھی کروی ہے۔ کیونکہ کرہ کی تعریف یہ ہے کہ جس طرف سے اس کو دیکھا جائے اُس کے اطراف دائرہ سے محدود ہونگے ٭

د ۳۲۲ زمین کی کُرویت دریافت کرنے کے دوسرے طریقے بھی ہیں جو بعض اجرام علوی کے مشاہدہ سے معلوم ہو سکتے ہیں۔ ایک لطیف طریقہ اسکے ثبوت کا وہ ہے جو شکل (۶۴) سے سمجھ میں آئیگا۔ اس شکل میں کُرۂ ارض کو اس طرح پر

شکل ۶۴



دکھلایا گیا ہے کہ گویا وہ ایک وسیع فضا میں معلّق ہے۔ اور وہ فضا سب جہات میں ایک ستاروں کے مرصع گنبد یا طاق سے محصور ہے۔ اب فرض کرو کہ ایک شخص صفحہ زمین پر نقطہ د پر کھڑا ہوا ہے۔ اگر وہ اوپر آسمان کی طرف دیکھے تو جو نقطہ بالکل اُس کے سر کے اوپر ہے اس کو سمت الراس کہتے ہیں۔ اور جو نقطہ اس کے قدموں کے نیچے اس نقطۂ اول کے مطابق ہے۔ اور جس کو وہ کرہ زمین کے درمیان میں حایل ہونے کی وجہ دیکھ نہیں سکتا ہے۔ اُس کو نظیر یا سمت النظیر کہتے ہیں۔ کیونکہ مقابل

یا نظیر سمت الرّاس کا ہے۔ اور جو خط ان دونوں نقطوں کو باہم وصل کرنے سے پیدا ہوگا وہ مطابق اُس ڈوری کے ہوگا جس سے معمار لوگ شاقول یا گولا لٹکاتے ہیں تاکہ دیوار کی سیدھ کو دیکھ سکیں۔ پس وہ سطح فرضی جو برابر ان دونوں نقاط سمت الرّاس و نظیر کے وسط سے گذرتی ہے وہی افق ہے +

ف ۳۲۲ اس کتاب کے باب اول کے ابتدا میں ہم نے بیان کیا تھا کہ آسمان کے قطب شمالی کے قریب ایک ستارہ ہے جس کو ستارہ قطب کہتے ہیں۔ اور وہ نقطہ جو اُفق پر صریحاً آسمان کے قطب شمالی کے نیچے واقع ہوا ہے وہی شمال حقیقی ہے۔ اور دوسرے جہات کے نقطے جو سطح زمین پر ہیں وہ اسی افق سے تعلق رکھتے ہیں۔ اب فرض کرو کہ ایک شخص نقطۂ ق پر (شکل ۶۳) سے ستارۂ قطب کو دیکھتا ہے کہ افق شمالی سے کسی قدر بلند ہے۔ دو اَور شخص اسی مقام سے سفر کرتے ہیں ایک سیدھا شمال کی جانب جاتا ہے اور دوسرا براہِ مستقیم جنوب کی طرف۔ اور اثنائے سفر میں اس ستارہ کے ارتفاع ظاہری یعنی بلندیوں کو دیکھتے ہیں کہ افق سے کس قدر بلند ہے۔ وہ شخص جو شمال کی جانب جاتا ہے جیسے جیسے وہ آگے بڑھے کا ستارۂ مذکور اُس کو بلند ہوتا ہوا نظر آئیگا۔ اور خطۂ یخ و برف اُس کو آگے بڑھنے سے مانع نہ ہو تو وہ ایسے نقطہ پر پہنچیگا کہ ستارۂ قطب بالکل اُس کے سر پر آجائیگا۔ فی الحقیقت شکل مذکور سے ظاہر ہے کہ ستارۂ قطب اُس شخص کے سمت الرّاس پر واقع ہے جو نقطہ س پر ہے یعنی شمال پر۔ لیکن وہ دوسرا شخص جو جنوب کی جانب رہسپار ہوا ہے جس قدر وہ اُس سمت میں آگے بڑھتا جائیگا ستارۂ قطب اُس کی نظر میں اُترتا جائیگا یہاں تک کہ وسط میں یعنی کرۂ زمین کے شمال و جنوب کے مابین اُس خط تک پہنچے جس کو خط استوا کہتے ہیں وہاں ستارۂ قطب اُس کو بالکل خط اُفقی کے قریب نظر آئیگا گویا کہ قریب بہ غروب ہے۔ اور اگر اس سے بھی آگے جنوب

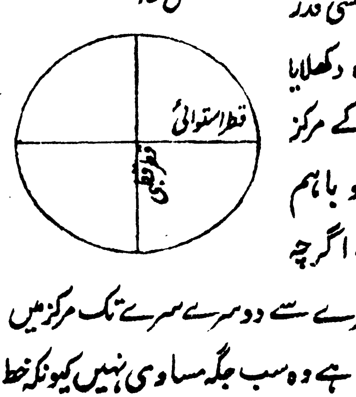
کی طرف بڑھے تو ستارہ مذکور اُس کے لئے بالکل غروب ہو جائیگا۔ اور نظر سے پوشیدہ ہو جائیگا۔ لیکن وہ شخص جو مقام ق پر ٹھیر گیا تھا اس کو ستارہ قطب کے اس صعود و نزول کے تغیرات مطلق نظر نہیں آئینگے۔ فی الحقیقت ہمارے مقاصد کے لئے اسی قدر کافی ہے کہ یہ ستارہ ثابت ہے۔ اور یہ حرکت منتظم اس کی جو سیاحوں کو نظر آتی ہے فی الحقیقت یہ اُنہی کی حرکت کا نتیجہ ہے جو کرہ کے مدور صفحہ پر واقع ہوئی ہے۔ جیسا کہ شکل مذکور سے ظاہر ہے۔ اس بیان سے یہ بات معلوم ہوئی کہ زمین شمال جنوب کے سمت میں محدّب ہے یعنی اس میں گولائی ہے +

ف ۳۲۴ اگر سیاحان مذکور بجائے شمال وجنوب کی طرف جانے کے مشرق و مغرب کی سمت میں جاتے تو ستارۂ قطب کے ارتفاع میں اُن کو کوئی تغیر نظر نہیں آتا۔ لیکن جو سیّاح مشرق کی طرف جاتا ہے وہ دیکھیگا کہ آفتاب اس وقت سے قبل طلوع کرتا ہے جو نقطہ ق پر اُس کے طلوع کا وقت تھا۔ اور وہ جو جانب مغرب جاتا ہے اس کے خلاف کو مشاہدہ کریگا۔ یعنے آفتاب اُس کے لئے بہ نسبت نقطہ ق کے دیر تر طلوع و غروب کریگا۔ اور یہ بھی زمین کی کرویت کا ثبوت ہے مشرق و مغرب کی سمتوں میں ان دونوں خفیف مشاہدات سے سطح زمین کی کرویت بخوبی ثابت ہوتی ہے +

ف ۳۲۵ مہندسین اور انجنیر زمین کی پیمایش کے وقت ہمیشہ اس کی کرویت کو اپنے حسابات میں ملحوظ رکھتے ہیں۔ مثلاً جب کوئی نہر کاٹی جاتی ہے تو زمین کی کرویت یعنے تحدب کا خیال ضرور کرنا چاہیئے تاکہ پانی کا عمق نہر میں ہر جگہ برابر رہے۔ مسٹر والس نے ۱۸۷۰ء میں ایک بہت معقول اور مسکت ثبوت زمین کی کرویت کا بتلایا۔ انہوں نے تین ستون جو ہر ایک تیرہ فٹ چار انچ پانی کی سطح سے بلند تھے۔ تین تین میل کے فاصلہ پر نہر میں نصب کئے اور بعد بذریعہ ایک دوربین کے جو

اس طرح پر لگائی گئی تھی کہ تار نظر فقط پہلے اور تیسرے ستونوں کی چوٹیوں سے گذرتا تھا۔ اُن کو دیکھا تو ظاہر ہوا کہ بیچ کے ستون کی چوٹی اُس خط نظر سے پانچ فٹ سے زیادہ بلند تر واقع ہوئی ہے۔ یہ وسطی ستونوں کا ارتفاع زمین کی سطح کے تحدب کا نتیجہ تھا ٭

ف ۳۲۶ اس باب میں جو شہادتیں بیان ہوئی ہیں اُن سے بطور یقین ثابت ہوتا ہے کہ زمین کی سطح میں گولائی ضرور ہے۔ اور یہ انحنا یعنے خمیدگی جسم کروی کی خمیدگی کے برابر ہے۔ بہت سے دقیق آزمونوں سے زمین کی شکل حقیقی کو دریافت کیا گیا ہے اور بڑی صحت کے ساتھ تحقیق کر کے دکھلایا گیا ہے کہ یہ جسم کروی حقیقی نہیں ہے بلکہ قطبین کی جانب کسی قدر چپٹا ہے اور بقول عوام نارنج کی شکل کا ہے جس کے اوپر اور نیچے کا حصہ کسی قدر پچکا ہوا ہے۔ لیکن یاد رکھنا چاہیئے کہ یہ تسطح اُتنا نہیں ہے جو نارنج میں نظر آتا ہے۔ اس تسطح کی وجہ سے اگر ایک خط زمین کے اطراف میں کھینچا جائے جو قطب شمال وجنوب میں سے گذرے تو وہ دائرہ کامل نہ ہوگا بلکہ بیضوی ہوگا۔ یعنے ایسے دائرے کے مشابہ ہوگا جس کے مقابل کے دو نقطوں کو کسی قدر دبا دیا گیا ہو۔ شکل (٦٥) اس قسم کی بیضوی ہے۔ اگرچہ ہم نے



شکل ٦٥

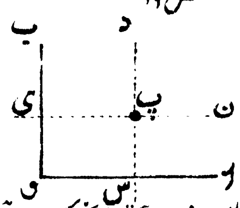
اس کے تسطح کی مقدار کو دکھلانے کے لئے کسی قدر مبالغہ سے کام لیا ہے اور حقیقت سے زیادہ دکھلایا ہے۔ قطر قطبی یعنے وہ خط فرضی جو زمین کے مرکز میں سے گذر کر اُس کے دونوں قطبوں کو باہم وصل کرتا ہے (۷۸۹۹۶۵) میل ہے۔ اگرچہ اُس کا قطر استوائی جو زمین کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک مرکز میں سے گذرتے ہوئے خط استوا کے برابر جاتا ہے وہ سب جگہ مساوی نہیں کیونکہ خط

استوا بھی بالکل دائرہ نہیں ہے بلکہ فی الجملہ بیضویت لیئے ہوئے ہے ۔ اور دائرۂ استوائی کا بڑا قطر بہ نسبت اُس کے چھوٹے قطر کے بقدر دو میل بڑا ہے ۔ قطر استوائی کا اوسط طول (۷۹۲۶٫۵) میل ہے ۔ یعنے قطر استوائی قطر قطبی سے بقدر ستائیس میل زیادہ ہے ۔ اور (۲۷) میل کو قطر استوائی یعنے (۷۹۲۶) میل سے وہ نسبت ہے جو ایک کو (۲۹۴) سے ہے ۔ اسی لئے کہتے ہیں کہ کُرہ زمین کی بیضویت $\frac{1}{294}$ ہے ۔

ف ۳۲۷ کرۂ زمین میں اور کرۂ حقیقی کی شکل میں اُس کے جسم کی بزرگی کے لحاظ سے اس قدر کم فرق ہے کہ اگر ہم زمین کو کُرہ فرض کرلیں تو ہمارے عملی مقاصد کے لئے کافی ہے ۔ اسی وجہ سے زمین کی شکل کو عموماً کروی کہتے ہیں ۔ اور فی الحقیقت یہ فرق اس قدر کم ہے کہ اُن جغرافیائی کروں میں جو مدرسوں میں رکھے جاتے ہیں نظر میں نہیں آتا ہے مگر یہ کہ بہت بڑا کرہ بنایا جائے ۔ مثلاً اگر ایک کرہ تیس انچ قطر کا بنایا جائے تو اس کے قطر قطبی و قطر استوائی میں فقط ایک انچ کے دسویں ($\frac{1}{10}$) حصہ کے برابر فرق ہوگا ۔ یعنی ($\frac{1}{300}$) کی کسر سے تفاوت کمتر ہوگا ۔

ف ۳۲۸ اگر کسی ملک کا نقشہ کرہ یا صفحہ پر بنا کر تبلانا چاہیں تو پہلے لازم ہے کہ صفحۂ زمین پر مقامات کے تعین کے لئے کوئی خاص طریقہ اختیار کیا جائے ۔ ایک طریقہ متداول ہے جو آسانی کے ساتھ سمجھ میں آسکتا ہے ۔ مثلاً فرض کیجیے کہ شکل (۶۶) میں نقطہ پ کو معین کیا چاہتے ہیں تو دو خط کاغذ پر علی القوائم کھینچ لو مثل $\overline{وا}$ اور $\overline{وب}$ کے ۔ اور ناپ لو کہ نقطۂ $\overline{پ}$

شکل ۶۶

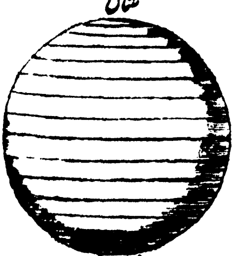


انمیں سے ایک خط وب سے کس قدر فاصلہ پر ہے اب فرض کرو کہ نقطۂ پ خط وب سے تین انچ کے فاصلہ پر ہو تو یہ نقطہ خط منقوط س د ایسی جگہ واقع ہوگا جو خط $\overline{وب}$ سے بقدر تین انچ دور ہے ۔

اس طور پر نقطہ پ کے مقام و موقع کے متعلق ہم کو کچھ معلومات حاصل ہوئیں لیکن اب تک اُس خط کا موقع کامل طور پر معیّن نہیں ہوا ہے - اب اگر اُس کو معیّن کرنا چاہیں تو لازم ہوگا کہ اُس نقطہ کے فاصلہ کو خط و ا سے بھی معیّن کر کے ناپ لیں - پس ہم اس فاصلہ کو دو انچ فرض کرتے ہیں پس لابد یہ نقطہ خط ف ی میں کہیں ہوگا جو خط و ا سے ہر جگہ پر دو انچ کے فاصلہ پر واقع ہے - لیکن ہم نے بیان کیا تھا کہ نقطہ مذکورہ خط س د میں بھی واقع ہے - تو نقطہ پ کا موقع معیّن ہو گیا کیونکہ یہ نقطہ ان دونوں خطوں کے تقاطع پر واقع ہوا ہے اور تین انچ اور دو انچ کے فاصلے جو خطوط و ا و و ب کے متعلق ہیں بطور یقین نقطہ پ کے موقع کو معیّن کر دیتے ہیں - ریاضی دانوں نے ان خطوط کا نام خطوطِ مُرتّبہ رکھا ہے +

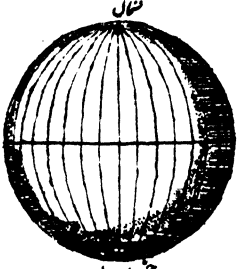
(۳۲۹) علمائے جغرافیہ بھی سطح زمین پر مقامات کے معیّن کرنے کے لئے ان خطوط مُرتّبہ سے کام لیتے ہیں - جب وہ کسی نقطہ کو معیّن کیا چاہتے ہیں تو اُن معیّن خطوط سے اُن کا حوالہ دیتے ہیں جو بطور فرضی کُرۂ ارض کی سطح پر کھنچے ہوئے سمجھے جاتے ہیں - اسی طرح سے فرض کرتے ہیں کہ کرہ زمین کے اطراف اور قطبین کے برابر وسط میں ایک خط کھنچا ہوا ہے جو فی الحقیقت وہ دائرہ ہے جس کو خط استوا کہتے ہیں شکل (٦٧ و ٦٨) یعنے وہ خط جو کرہ کو برابر دو حصوں میں تقسیم کرتا ہے

شکل ٦٧



متوازیات عرض بلد

شکل ٦٨



خط طول بلد

ایک نصف کرہ شمالی اور دوسرا نصف کرہ جنوبی - اور یہ بھی فرض کر لیا گیا ہے کہ ہر

ایک نصف کرہ دوسرے متعدد دائروں میں منقسم ہے جو سب خط استوا کے متوازی ہیں۔ لیکن جیسے جیسے ہم قطبین سے نزدیکتر ہوتے جائیں گے یہ دائرے بھی چھوٹے ہوتے جائیں گے خط استوا کو دائرہ کبیرہ اور ان دائروں کو دائرہ صغیرہ کہتے ہیں۔ اور لابد ہے کہ دائرہ کبیرہ کا مرکز کرہ کا مرکز ہو جس کے اطراف میں وہ دائرہ بنایا گیا ہے۔ اور ظاہر ہے کہ کرہ ارض کو اگر خط استوا پر دو حصوں میں تقسیم کر دیں یعنی کاٹ ڈالیں تو یہ سطح سطح بیشک زمین کے مرکز میں سے گذریگی۔ بخلاف اُن سطحوں کے جو دوائر صغیرہ میں سے گذرتے ہیں۔ جو خطیا دائرہ استوا کے متوازی ہیں۔ کہ وہ اس مرکزی نقطہ سے نہیں گذر سکتی ہیں ٭

ف ۳۳ خط استوا بمنزلہ خط و آ کے ہے جو شکل (۶۵) میں دکھلایا گیا ہے۔ حقیقت میں خط ایک معیار یا پیمانہ ہے جس سے فاصلوں کو ناپا جاتا ہے۔ ہر ایک دائرہ بغرض سہولت حساب تین سو ساٹھ (۳۶۰) حصوں میں منقسم ہے اور ہر حصہ کو ایک درجہ کہتے ہیں۔ اور کرۂ زمین کا محیط بھی اسی طرح سے تقسیم کیا گیا ہے۔ ہر مقام کا فاصلہ خط استوا سے جو ایسے دائرے پر ناپا جاتا ہے جو قطبین میں سے گذرتا ہے اور جو مدارج سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اُس کو اُس مقام کا **عرضِ بَلَد** کہینگے۔ خط استوا سے قطب شمال تک کا فاصلہ کرۂ زمین کا ربع محیط ہے۔ تو قطب شمال کے عرض بلد کو نوّے (۹۰) درجہ کہینگے۔ یعنے خط استوا سے قطب شمال تک (۳۶۰) کا ربع ناپا گیا ہے۔ اسی طرح سے قطب جنوب کا **عرض بلد** بھی بجانب جنوب (°۹۰) کا ہوگا۔ پہلی قسم کو **عرض بلد شمالی** اور دوسری قسم کو **عرض بلد جنوبی** کہتے ہیں شہر لندن کا عرض بلد (۵۱°-۳۰′) شمالی ہے۔ اس عبارت کی معنی یہ ہوتے ہیں کہ لندن نصف کرۂ شمالی میں ہے اور اس کا فاصلہ خط استوا سے ساڑھے اکاون درجہ ہے۔ یعنی (۳۵۶۰) قانونی میل خط استوا سے دور ہے ٭

ف ۳۳۱ لیکن فقط عرض بلد سے کسی مقام یا شہر کا موقع معیّن نہیں ہوسکتا ہے کیونکہ ممکن ہے اُسی عرض بلد لندن پر دوسرے متعدد شہر بھی واقع ہوں - یعنی اُس دائرہ پر جو (۵۱° ½) خط استوا سے کرہ ارض کے اطراف میں گھومتا ہے- اس لئے معیار کے لیئے دو صنف کے خطوط لازم ہیں- جیساکہ شکل (۶۵) میں دکھائے گئے ہیں- اسی وجہ سے علماء جغرافیہ نے ایک تعداد معیّن ایسے مفروضی دوائر کی کرۂ ارض کے اطراف میں کھینچی ہے جو تماماً قطب شمال و قطب جنوب کے نقطوں میں سے گذرتے ہیں جیساکہ شکل (۶۷) میں دکھلایا گیا ہے- ان خطوط کو **طول بلد** یا **خطوط طول بلد** کہتے ہیں- اور یہ خطوط علاوہ اختلاف سمت کے دوسرے متعدد امور میں بھی خطوط عرض بلد سے فرق رکھتے ہیں- خطوط طول بلد ایسے دوائر ہیں جن کا مشترکہ مرکز کرۂ زمین کا مرکز ہے- بعبارۃِ اخریٰ ان کا ہر ایک دائرہ دائرہ کبیرہ ہے- بخلاف خطوط عرض بلد کے جن میں باستثناء خط استوا کے باقی سب دوائر صغیرہ ہیں- علاوہ بریں خطوط عرض بلد تماماً ایکدوسرے کے متوازی ہیں- جن کے مابین کا فاصلہ مساوی ہے اور اسی وجہ سے ان کو **متوازیاتِ عرضی** بھی کہتے ہیں- اور خطوط طول بلد کو کبھی متوازی نہیں کہہ سکتے ہیں کیونکہ نقاط قطبین پر یہ ایک دوسرے کو تقاطع کرتے ہیں- ان فرضی خطوط کو **نصف النہار** یا **معدّل النّہار** بھی کہتے ہیں جن کے وجوہ باب اوّل میں مذکور ہوئے ہیں +

ف ۳۳۲ جیساکہ عرض بلد کا شمار خط استوا سے کیا جاتا ہے طول بلد کے لئے کوئی طبیعی حد یا خط معیّن نہیں ہے- اور اس کا شمار جس معدّل النّہار سے چاہیں کرسکتے ہیں- مختلف مملکتوں میں مختلف خطوط اس حساب کے لئے اختیار کئے گئے ہیں- انگلینڈ میں جو معدّل النّہار شہر گرینچ سے گذرتا ہے جہاں مشہور رصد خانہ ہے اُس کو اہل انگلستان نے اپنے لئے **معدّل النّہار اوّل** قرار دے رکھا

ہے۔کیونکہ جس معدّل النہار کوکسی جگہ کے لئے ابتداءً اختیار کرتے ہیں اُس کو **معدّل النّہار اوّل** کہتے ہیں۔ اس لئے شہر گرینیچ کا فی الحقیقت کوئی طول بلد نہیں ہے۔یعنی اُس کا طول بلد صِفر ہے۔ اسی لئے وہ تمام بلاد جو اسی طول بلد پر گرینیچ کے طول بلد کے شمال یا جنوب میں واقع ہوئے ہیں اُن کا طول بلد بھی صِفر ہوگا۔ اور جتنے شہر گرینیچ کے مشرق یا مغرب کی جانب واقع ہیں اُن کا ضرور کوئی طول بلد ہوگا۔جو درجوں دقیقوں اور ثانیوں سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ہر درجہ (۶۰) دقیقوں میں اور ہر دقیقہ (۶۰) ثانیوں میں منقسم ہے۔ اور ان مدارج کو لفظ شرقی یا غربی کے طرف مضاف کرتے ہیں تا معلوم ہو کہ گرینیچ کی مغرب یا مشرق کی جانب واقع ہے۔ چونکہ خط استوا یعنے اس دائرہ کبیرہ کو (۳۶۰) درجوں میں تقسیم کیا گیا ہے اس لئے فرض کرتے ہیں کہ اس کا ہر درجہ ایک معدّل النّہار کو دکھلاتا ہے اس طرح پر ہر درجہ طول بلد کا جو خط استوا پر ناپا جائے وہ کرہ زمین کے محیط کا ($\frac{1}{360}$) ہوگا یعنی تین سو ساٹھواں حصہ ہوگا۔ لیکن جیسے جیسے ہم خط استوا سے دور تر ہوتے جائیں یعنے شمال یا جنوب کی طرف بڑھتے جائیں یہ معدّل النّہار ایک دوسرے سے قریب تر ہوتے جائیں گے یہاں تک کہ قطبین پر پھر ایک دوسرے سے تقاطع کرینگے جیسا کہ شکل (۶۷) میں دکھلایا گیا ہے۔ ہر خط یا دائرہ عرض بلد عام اس سے کہ چھوٹا ہو یا بڑا تین سو ساٹھ درجوں میں منقسم ہے۔ اسی وجہ سے خط استوا سے جب کسی طرف کو جائیں یعنی شمال یا جنوب کو تو عرض بلد کے ہر درجہ کا طول گھٹتا جائیگا۔ خط استوا پر ہر درجہ کا طول ساٹھ جغرافیائی میل ہے۔ اور جب ہم قطب تک پہنچیں تو صفر ہو جائیگا۔ طول بلد کا شمار **معدّل النّہار اوّل** سے ہے جانب مشرق یا مغرب یہاں تک کہ ہم (۱۸۰) درجہ تک پہنچیں۔ اور عرض بلد کا شمار خط استوا سے آغاز ہو کر قطب شمالی یا جنوب میں نوے (۹۰) درجہ

پر منتہی ہوتا ہے۔ اس سے معلوم ہوا کہ طول بلد کسی مقام کا (۱۸۰°) درجوں سے زیادہ ہو نہیں سکتا ہے۔ اور نہ عرض بلد کسی شہر کا نوّے (۹۰) درجوں سے زیادہ ہو سکتا ہے +

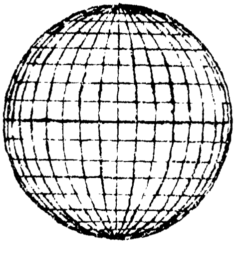
ف ۳۳۳ اگر ہم سمجھانا چاہیں کہ عرض و طول کو عملاً کس طور پر معیّن کیا گیا ہے تو ایک قصّہ طویل ہے۔ فقط جہازی لوگوں اور سیّاحوں کو ضرورت پڑتی ہے کہ اس طریقہ سے اپنے مواقع کو مقرر کریں۔ لیکن ہر شخص کو چاہیئے کہ اس بات سے واقف ہو کہ خطوط عرض بلد و طول بلد سے۔ یعنے اُن خطوط مُرتّبہ سے جس مقام کو چاہیئے خارطہ یعنی نقشہ پر معین کر سکے۔ طول بلد اور عرض بلد کے متقاطعہ خطوط فی الحقیقت ایک کارگاہ ہیں جس پر عالم جغرافیہ حدود کو معیّن کرتا ہے تاکہ خشکی و تری کی تقسیم اور دوسرے امور کو سطح زمین پر معین کر سکے +

ف ۳۳۴ کُرہ زمین پر جیسا کہ مدرسوں میں موجود رہتے ہیں طول بلد و عرض بلد کے خطوط آسانی سے کھینچ سکتے ہیں۔ اور ہر ملک کے حدود اُن پر دکھلا سکتے ہیں۔ لیکن اگر کرہ کے بدلے مسطح نقشہ بنانا منظور ہو تو ان خطوط کو سطح مستوی پر کھینچنا چنداں آسان نہیں۔ اگر ایک نارنج کو عرض سے دو نصف کر دیں۔ اور اُس کو کسی مسطح سطح پر پھیلانا چاہیں تو ممکن نہیں کیونکہ اُس کا پوست کئی جگہ سے پھٹ جائیگا۔ یہی وجہ ہے کہ زمین کے مسطح نقشہ سے ہرگز زمین کی سطح کی حقیقی صورت ظاہر نہیں ہو سکتی ہے +

ف ۳۳۵ باب اوّل میں ہم نے بیان کیا تھا کہ ندی کا نقشہ فقط اُس کے حدود کا دستی نقشہ ہے جس کو کوئی شخص غبارہ میں بیٹھ کر اُس بلندی سے اُس مقام کا نقشہ جس طرح سے کہ اُس کو نظر آتا ہے کھینچے یہ بیان بالکل صحیح ہے۔ یعنے اگر وہ شخص اُس مقام سے غبارہ کے نیچے کی زمین کو دیکھے تو بیشک اُس مقام کی اور

دوسری چیزوں کی اصلی صورت اُس کو نظر آئیگی - لیکن اگر وہ اطراف پر اور دور کی چیزوں پر نظر ڈالے تو زمین کی تحدب کی وجہ سے اُن دور کے حدود میں اُسکو کجی اور اعوجاج نظر آئیگا - ایک قسم کے سطحی نقشوں میں نقشہ نویس کو ایسا فرض کیا جاتا ہے کہ وہ کسی بہت بعید فاصلہ پر بیٹھا ہے - اور جو چیز اس کو نظر آتی ہے اُسکو ایک مسطح اور ہموار سطح پر کھینچا جاتا ہے جو اُس شخص کی آنکھ اور زمین کی سطح کے

شکل ۶۹



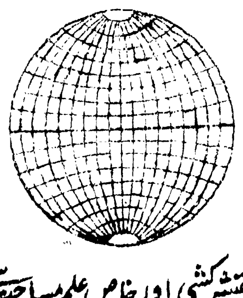
مابین رکھی ہوئی ہے جیسا کہ شکل (۶۸) سے ظاہر ہوتا ہے - لیکن اس نقشہ میں کجی پیدا ہو جائیگی جس طرح سے کہ چیزوں کے سائے کج ہو جاتے ہیں جبکہ اُن کی سطحوں پر روشنی سیدھی نہیں پڑتی ہے - ایک رکابی کو آفتاب کی روشنی میں کسی مسطح سطح کے مقابل پکڑو اگر روشنی عموداً اُس پر پڑے گی تو اُس کا سایہ دائرہ کی شکل کا ہوگا - لیکن اگر اُس رکابی کو کسی قدر ترچھی کریں تو اُس کا سایہ دائرہ سے بیضوی کی شکل پر مبدّل ہوگا - اور جس قدر اُس رکابی کو ترچھی کرتے جاؤ اُسی قدر وہ بیضوی سایہ عرض میں گھٹتا جائیگا یہاں تک کہ جب آفتاب کی روشنی فقط رکابی کے کناروں کو ہی مس کرے اُس وقت اُس کا سایہ فقط ایک خط مستقیم بن جائیگا - اگر کسی چیز کے سائے کو ایک مسطح سطح پر ڈالیں تو اس عمل کو اِلقاء یا طرح کہتے ہیں - اور زمین کی مدوّر سطح کی شکل یا صورت بھی جب کسی مسطح کاغذ کے صفحہ پر ڈالی جائیگی اُس کو بھی القاء کہینگے +

دفعہ ۳۳۶ اس طریقہ القاء یا طرح سے جس میں نقشہ نویس کی آنکھ کو ہم نے ایک نامتناہی فاصلہ پر فرض کیا ہے - نصف کرہ کے وسطی اجزاء تو بڑی صحت کے ساتھ نظر آئیں گے - لیکن جو ممالک اس دائرہ کے محیط کے قریب واقع ہوئے

ہیں وہ ایک دوسرے سے نزدیکتر دکھلائی دینگے اور مقدار میں بھی چھوٹے نظر آئینگے - یہ نقص ایک اور طریقہ القاء کی ایجاد کا باعث ہوا ہے جس میں فرض کیا گیا ہے کہ ناظر کی آنکھ عین کرہ کے صفحہ یا سطح پر ہے اور اُس کی نظر اُس جامد کرہ کے جسم میں سے اس طرح پر گذرتی ہے جیسے کہ گویا جسم مذکور شیشے یا بلّور کا بنا ہوا ہے اور اس طور پر گویا وہ کرہ کے اُس طرف کے ملکوں کو بھی دیکھ سکتا ہے - اور ملکوں کے حدود کو جو اس کے بعد کھینچے جاتے ہیں وہ بھی اس طور پر کہ گویا کسی شفاف پردہ پر اُس کو القاء کیا گیا ہو جو کرہ کے وسط میں تنا ہوا اور بالکل ناظر کی نظر کے مقابل ہے ؛

۳۴۷ اس طریقہ سے ظاہر ہوگا کہ جو ممالک وسط کے قریب ہیں وہ تو کوتاہ ہوگئے ہیں اور جو کرہ کے محیط پر ہیں وہ پھیل گئے ہیں - اور جو کجی و اعوجاج اس نقشہ میں ہے وہ بالکل اُس اعوجاج کا عکس ہے جو گذشتہ القاء میں واقع ہوتا ہے - اس صورت میں قرین عقل ہے کہ شخص نقشہ نویس کو ہم ایسے موقع پر ٹھیرائیں جو اُن دونوں مواقع کے درمیان ہو یعنی اُس کی نظر نہ تو بالکل کرہ کی سطح پر ہو نہ اس کرہ سے نامتناہی فاصلہ پر - تو ایسی صورت میں ممکن ہے کہ ایک صحیح شکل پیدا ہو - ایسے نقطۂ نظر کو حساب سے نکال کر معین کیا گیا ہے اور اگرچہ اس طریقہ سے جو منظر حاصل ہوتا ہے اعوجاج سے خالی نہیں ہے - لیکن یہ اعوجاج اُن دونوں قسموں کے القاء کے اعوجاج سے بہت کچھ کمتر ہے - اور نقشوں کو اس وقت کروں پر اسی طریقے سے بناتے ہیں جیسا کہ شکل (۷۰) سے ظاہر ہوگا - چونکہ خارطہ اور نقشہ کا بنانا نقشہ کشی اور خاص علم مساحت سے

شکل ۷۰



متعلق ہے۔ اور اس کتاب میں اس سے زیادہ بحث کی گنجایش نہیں ہے لہذا اسی قدر بیان پر اکتفا گیا +

باب بستم

(زمین کی حرکات)

۳۳۸ اوراق گذشتہ میں ہم نے لکھا ہے کہ زمین کے پانی دائم دورے میں ہیں۔ اور اٹموسفیر یعنی ہوائے جو کو بھی سکون نہیں ہے۔ اور کرہ زمین کے قشر یعنی پپڑی کے جامد مواد بھی آہستہ آہستہ لیکن پے درپے اپنی جگہ بدلتے رہتے ہیں۔ اور عالم نامیہ کے مواد ان سے بھی کاملتر درجہ میں تغیّرات دور کے معمول ومحکوم ہیں۔ فی الواقع سکون تام وہ حالت ہے جو کرۂ زمین پر معدوم ہے بلکہ خود کرۂ زمین بھی حرکات عظیمہ سے محفوظ نہیں۔ یہ بڑا کرہ جس کا بیان ابواب گذشتہ میں گذرا ہے دائم متحرک ہے۔ اُس کی حرکت کا ایک جزو حرکت **محوری** ہے جس کے اثر سے وہ ہمیشہ اپنے محور پر گھومتا رہتا ہے۔ اور دوسرا جزو حرکتِ **دوری** ہے جس کی اتباع سے وہ فضائے عالم میں کرۂ آفتاب کے گرد چکّر لگاتا ہے +

۳۳۹ اگر زمین فضائے عالم میں ساکن وثابت رہتی۔ اور ان دونوں حرکات میں سے اُس سے کوئی حرکت صادر نہ ہوتی تو وہ نصف اُس کا جو آفتاب کی جانب ہے ہمیشہ آفتاب کی روشنی سے مستفیض ہوتا رہتا اور دوسرا رُخ یعنی نصف مقابل ظلمت دائمی میں غرق رہتا۔ بعبارۃ آخری اُس کی ایک جانب میں ہمیشہ دن رہتا اور دوسری طرف ہمیشہ رات رہتی۔ لہٰذا وہ نصف کرہ جو آفتاب کی طرف ہے ناگزیر

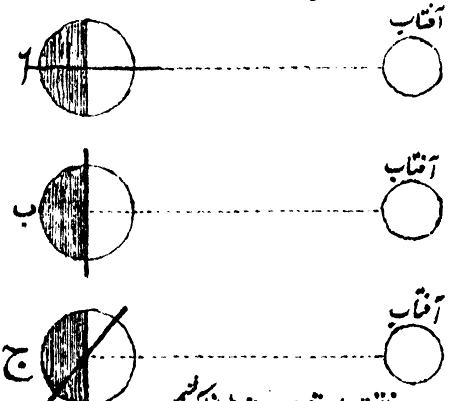
ہمیشہ بہت گرم اور روشن رہتا اور اُس کا دوسرا رُخ ہمیشہ تاریک اور نہایت سرد رہتا کیونکہ بلا مانع اُس کی ذاتی حرارت فضا میں منتشر ہو جاتی۔ اور وہ نصف کرہ جو روشن رہتا اُس کا وسطی حصہ دنیا کا گرم ترین حصہ ہوتا۔ کیونکہ آفتاب کی شعاعیں اُس پر صریحاً اور سیدھی پڑتیں۔ اور یہ حرارت ہر سمت میں محیط کی جانب گھٹتی جاتی ہے۔ کیونکہ آفتاب کی شعاعیں جو زمین کے روشن نصف کے وسط سے دور تر پڑتی ہیں وہ ترچھی گرتی ہیں اور حرارت کا اثر کمتر ہوتا ہے ✦

ف ۳۴۰ اگر کرۂ زمین کے اطراف میں اٹموسفیر یعنی ہوائے جوّی نہ ہوتی تو کرۂ زمین کے دونوں نصفوں میں فصل و موسم میں بڑا فرق واقع ہوتا۔ کیونکہ وہ نصف جو آفتاب رو ہے اُس تمام حرارت کو جو آفتاب سے اس کو پہنچتی ہے اُس کو اخذ کر لیتا اور وہ دوسرا نصف اپنی حرارت کو فضا میں منتشر کر دیتا۔ لیکن کرۂ زمین کے اطراف میں اٹموسفیر کے غلاف کے موجود ہونے سے ہوا میں موج وروانی پیدا ہوتی ہے۔ دوران ہوا کی موجوں سے موسم میں تغیر واقع ہوتا ہے۔ اس کے روشن نصف کے بہت گرم وسطی حصے سے ہوا کی گرم موجیں صعود کر کے ہوا کے اعلےٰ طبقات تک پہنچ کر وہاں سے ہر طرف پھیل جاتی ہیں۔ اور وہ ہوا جو کمتر گرم اور لابد کثیف تر یعنی ثقیل تر ہے ہر طرف سے ہوا کے طبقاتِ اسفل میں اس نقطہ کی جانب رجوع کر کے اُٹھتی ہوئی ہوائے گرم کی جگہ لیتی ہے۔ یہی سبب ہے کہ اس زمین پر ہر شخص ہواؤں کا احساس کرتا ہے جو ہر سمت سے نصف کرۂ روشن کے وسط کی جانب سیدھی چلی آتی ہیں ✦

ف ۳۴۱ اب اگر کرہ زمین گھومنے لگے تو جو کچھ واقع ہوگا اُس خط مفروضی کی سمت پر موقوف ہوگا جس کو محور کہتے ہیں جس کے گرد زمین پھرتی ہے۔ یہ محور زمین کے قطبی قطر کے ساتھ منطبق ہے۔ اور وہ نقاط جو قطب کرہ کہلاتے ہیں اُسی محور کی منتہا ہیں۔ اوّل فرض کرو کہ یہ محور آفتاب کے ممتد یعنی بڑھائے ہوئے نصف قطر کے ساتھ منطبق

ہے۔ جیسا کہ شکل (۱۷) کے نقشہ آ میں ظاہر ہوتا ہے جس میں ہم نے اس محور کو موٹے خط سے دکھلایا ہے۔ اور آفتاب کو یعنی کرۂ شمس کو ایک دائرہ کے طور پر بہت فاصلہ پر قرار دیا ہے۔ اس سے واضح ہوگا کہ وہی نصف کرہ ہمیشہ روبہ آفتاب رہیگا۔ اور محور پر پھرنے کے اثر سے فقط ہوا کے بہنے کی سمت میں تبدیل واقع ہوگی۔ اور ہم عنقریب دکھلائینگے کہ یہ بات کس طرح پر واقع ہوتی ہے۔ اب فرض کرو کہ زمین کا محور آفتاب کے ممتد نصف قطر پر عموداً واقع ہے جیسا کہ نقشہ ب میں ہے۔ اس صورت میں زمین کی گردش اُس کے محور پر زمین کے تمام حصص کو پے درپے آفتاب کے مقابل لاتی جائیگی اور اُس کے تمام حصّے نوبت بنوبت اُس کے نور اور حرارت سے بہرہ مند ہوتے رہینگے حقیقت میں یہ گردش محوری رات دن کے پیدا ہونے کا سبب ہوگی اور یہ رات دن دُنیا کے سب اقطار پر ہمیشہ مساوی ہونگے۔ اور قطبین سرد ترین مقامات ہونگے۔ اور جو نقاط زمین کی سطح پر قطبین سے مساوی فاصلے پر ہیں اُن کی روشنی و حرارت ہمیشہ مساوی رہیگی۔ اور جو ہوائیں ہوائے جوّ کے طبقات اسفل سے صعود کرتی ہیں قطبین سے خط استوا کی جانب ترچھی چلینگی اور جو ہوائیں طبقات اعلے میں ہوتی ہیں وہ اُن کے مخالف سمت میں چلینگی +

شکل ۱۷



نتیجہ تبدیل موقع محور ارض بلحاظ کرہ شمس

ف ۳۴۲ اب فرض کرو کہ کرہ ارض کا محور نہ نقشہ آ کے طور پر واقع ہے نہ نقشہ ب کی طرح۔ بلکہ ان دونوں صورتوں کے درمیان ج کی طرح واقع ہوا ہے۔ اس سے واضح ہے کہ وہ قطب جو

آفتاب کی طرف ہے آفتاب کے نور و حرارت سے مستفیض ہوگا اور وہ قطب جس کا رُخ آفتاب کی طرف نہیں ہے وہ ظلمت و برودت دائمی میں ہمیشہ رہیگا۔ فی الحقیقت زمین کا محور اسی موقع میں ہے جو ج میں دکھلایا گیا ہے۔ لیکن دوسری حرکات کے اثر سے جن کو ہم عنقریب دکھلائینگے زمین کا کوئی حصہ ظلمت و برودت دائمی میں نہیں رہتا ہے +

ف ۳۴۳ اگر کسی شب میں جو ہوا صاف ہو اور ابر نہ ہو تھوڑی دیر ستاروں کی طرف دیکھیں تو ایسا نظر آئیگا کہ وہ آسمان پر مشرق کی جانب سے مغرب کو حرکت کرتے ہیں بعینہ جیسا کہ آفتاب دن کو حرکت کرتا ہے۔ اور اگر کوئی ستارہ ایسا روشن ہو کہ اُس سے سایہ پڑسکے تو رات کے لئے بھی گھڑی کا صفحہ بنا سکتے ہیں یعنی جیسا کہ دن کے لئے آفتاب کا مقنطرہ بناتے ہیں ویسے ہی شب کے لئے ستارہ کا مقنطرہ تیار کرسکتے ہیں۔ لیکن وہ ستارہ اگر ایسا ہو کہ کسی ملک کے افق میں ہرگز غروب نہ کرتا ہو تو اُس کا سایہ رات میں ایک قطع دائرہ پر عبور کریگا جس طرح سے کہ آفتاب کا سایہ دن میں ایک قطع دائرہ پر عبور کرتا ہے۔ اور اگر اُس قطع دائرہ کو کامل کردیں یعنی پورا دائرہ بنادیں اور اُس کو چھیاسی ہزار ایک سو چوسٹھ (۸۶۱۶۴) مساوی قسمتوں میں تقسیم کردیں تو مشاہدہ سے واضح ہوگا کہ ستارہ سے جو سایہ پڑتا ہے وہ ان قسمتوں میں سے ہر ایک قسمت پر متساویہ اوقات میں گذریگا اور ہر ایک ایسی قسمت ایک ثانیہ ہوگی۔ اور نتیجہ یہ ہوگا کہ ہر شب کو وہ سایہ اُس موقع پر (۸۶۱۶۴) ثانیوں میں آجائیگا۔ اگر ایک صحیح گھڑی بنائی جائے جس کا لنگر ثانیہ میں ایک بار حرکت کرے اور اس گھڑی میں ایک صفحہ بھی ہو جس کا دائرہ (۸۶۱۶۴) قسمتوں میں منقسم ہو اور فقط ایک ہی کانٹا اُس میں ہو جو ہر ایک قسمت کو ایک ثانیہ میں طے کرے۔ تو اُس کانٹے کی حرکت اُس ستارہ کے سایہ کی حرکت کے منقسم ہوگی۔ اور اگر صفحہ کے ایک نقطہ پر بار را کا نشان

لگادیں اور ستارہ کا سایہ بھی اثنائے عبور میں ایک نقطہ معین پر ہو تو جس وقت ستارہ کا سایہ اُسی نقطہ پر آئیگا گھڑی کا کانٹا بھی اُسی بارا کے عدد کو دکھلائیگا +

ف۳۴۴ ایسی گھڑی **وقت نجومی** کو ظاہر کرے گی۔ اور (۸۶۱۶۴) ثانیہ یعنی تئیس ۲۳ گھنٹے چھپن دقیقے اور چار ثانیے کا ستارے کی گھڑی سے ایک دن ہوگا۔ چونکہ ستاروں کی ظاہری حرکت زمین کی حرکت محوری کا نتیجہ ہے جو اس کے محور کے گرد واقع ہوتی ہے تو نجومی گھڑی (ساعت نجومی) کا کانٹا گھڑی کے صفحہ پر برابر اُسی مدت میں گھومے گا جتنی مدت میں زمین اپنے محور پر گھومتی ہے۔ اور اس مدت وقت یعنی (۸۶۱۶۴) ثانیوں کو **روز نجومی** کہیں گے +

ف۳۴۵ ایسی گھڑی روزمرہ کاموں کے لئے بیکار ہوگی۔ کیونکہ جس وقت ہم دریافت کرنا چاہیں کہ کونسی گھڑی یا کیا وقت ہے تو ہمارا یہ مقصود نہیں ہے کہ معلوم کریں کہ کرہ زمین نے اپنے محور پر کس قدر حرکت کی ہے بلکہ ہم چاہتے ہیں کہ دریافت کریں کہ رات یا دن کا کونسا وقت ہے۔ قبل از ظہر ہے یا بعد از ظہر۔ اس غرض کے لئے نجومی گھڑی محض بیکار و بیفائدہ ہے۔ کیونکہ فرض کیجیے کہ بارہ بجے کا وقت کسی دن ساعت نجومی سے آفتاب کے ساتھ جو نصف النہار پر ہے بالکل برابر ہے۔ لیکن دوسرے روز بارہ بجے کا وقت نجومی گھڑی میں چار دقیقہ قبل یعنی جلد تر ہوگا۔ دوسرے دن اور چار دقیقوں کا فرق ہوگا یعنے دو روز میں آٹھ دقیقوں یا منٹوں کا فرق ہوگا۔ اور اس حساب سے تین مہینوں یعنی ربع سال میں دن کے بارہ بجے نجومی گھڑی کے لحاظ سے چھ گھنٹے قبل از نصف النہار ہوگا۔ سبب اس کا یہ ہے کہ رات اور دن کا وقوع آفتاب پر موقوف ہے۔ اور آفتاب نجومی گھڑی کی پیروی نہیں کرتا ہے۔ اول یہ کہ شمسی گھڑی کے صفحہ پر جو سایہ گر کر نصف النہار کو دکھلاتا ہے۔ اور دوسرے روز اُسی موقع پر وہ سایہ پڑتا ہے تو ان دونوں میں (۸۸۱۶۴)

ثانیوں سے زیادہ وقت گذرتا ہے۔ یعنی اسی موقع پر برابر (۸۶۱۶۴) ثانیوں میں نہیں آتا ہے بلکہ کسی قدر زیادہ وقت چاہیئے۔ دوسرے یہ کہ تفاوت ہمیشہ یکساں نہیں رہتا ہے کبھی بڑھتا ہے کبھی گھٹتا ہے۔ اگر یہ معمولی گھڑی ہوتی تو ہم کہہ دیتے کہ گھڑی برابر نہیں چلتی ہے۔ اور وہ طریقہ جس کے ذریعہ سے ہم اُس کو درست کرسکیں اس طور پر کہ آفتاب کے ۱۲ بجے نصف النہار سے منطبق یا قریب بمنطبق ہو تو چاہیئے کہ شمسی گھڑی کے صفحہ کے ان جملہ تفاوتوں کو جمع کرکے ان کا اوسط نکالیں اور اس اوسط کو اُن ثانیوں کی تعداد پر اضافہ کریں جو نجومی گھڑی کے صفحہ پر کانٹے کی گردش سے ایک روز میں دکھلائے جاتے ہیں ۔

ف ۳۴۶ یہ اوسط تفاوت دوسو چھتیس (۲۳۶) ثانیہ ہے۔ اور اُس کو (۸۶۱۶۴) ثانیوں پر اضافہ کردیں تو (۸۶۴۰۰) ثانیہ ہونگے جو پورے چوبیس گھنٹہ ہیں۔ اور اُس کو **اوسط شمسی روز** کہینگے جو ہمارا معمولی دن ہے۔ سہولت کیلئے ان چوبیس گھنٹوں کو معمولی گھڑیوں میں بارہ بارہ گھنٹوں میں تقسیم کیا گیا ہے اور گھڑی کا کانٹا چوبیس گھنٹوں میں دو بار گھڑی کے صفحہ کو طے کرتا ہے اور انگریزی قاعدے سے بارہ کا عدد ہمیشہ دن اور رات کے نصف کو دکھلاتا ہے جو کہ آفتاب کے نصف النہار سے گذرنے کے مطابق ہے۔ معمولی گھڑیوں کے دن کے ۱۲ بجے شمسی گھڑی کے نصف النہار کے ساتھ سال میں فقط چار مرتبہ مطابق ہوتے ہیں۔ اور ایام مابین میں شمسی گھڑی یا تو معمولی گھڑی سے تیز تر ہے یا سُست تر ۔

ف ۳۴۷ چونکہ زمین کی شکل تقریباً گُروی ہے اس لئے اُس کی محوری حرکت روزانہ میں اُس کی سطح کے مختلف نقاط مختلف سرعت کے ساتھ حرکت کرتے ہیں۔ نقطۂ خط استوا پر اپنی گردش میں ایک دائرہ بنائیگا جو زمین کے محیط کے برابر ہے اور کُرہ زمین کا محیط تقریباً (۲۴۰۰۰) میل ہے۔ اور چونکہ ہر دورہ اُس کا محور پر چوبیس گھنٹوں میں واقع ہوتا ہے تو زمین کے استوائی حصے کی سُرعت حرکت تقریباً

فی گھنٹہ ایک ہزار میل ہو گی۔ مگر جب ہم خط استوا سے شمال یا جنوب کی جانب جائیں تو کوئی اور نقطہ اس گھومتے ہوئے کُرہ پر جو دائرہ بنائیگا یعنے جو فاصلہ گھومنے میں طے کریگا وہ استوائی حصّے کے دائرے سے ضرور چھوٹا ہو گا جیسا کہ دائرہ عرض بلد کے قطر کے چھوٹے ہونے سے ظاہر ہوتا ہے۔ لیکن ہر نقطہ جو صفحہ زمین پر واقع ہے اُسی وقتِ واحد میں ایک گردش کُرہ کے محور کے اطراف کریگا اور اسی وجہ سے اُس کی سرعت رفتار کمتر ہو گی۔ اور جس قدر یہ دائرہ چھوٹا ہوتا جائے یعنی جس قدر ہم قطبین سے قریب تر ہوتے جائیں اُسی قدر اُس نقطہ کی سرعتِ سیر بھی کمتر ہوتی جائیگی یہاں تک کہ نقطۂ قطب پر اُس کی حرکت صفر ہو جائیگی۔ کیونکہ قطبین فقط اُس خط مفروضی یعنی محور کے منتہائی نقاط ہیں اور وہ خط فی الحقیقت خود ساکن ہے ؛

۳۴۸ اس لحاظ سے جو چیز زمین کی سطح پر ہے بیشک کُرہ کے ساتھ چکّر لگا رہی ہے۔ اٹموسفیر ہوائے جوّ جیسا کہ ہم نے باب ششم میں بیان کیا ہے کُرہ زمین کا جزو محسوب ہوتا ہے۔ اور یہ فی الحقیقت ہوا کا ایک غلاف ہے جو کُرۂ زمین کو تماماً گھیرے ہوئے ہے اور تمام حرکات میں کُرۂ ارض کا سہیم و شریک ہے۔ اسی لئے اٹموسفیر کی سرعت حرکت بھی وہی ہو گی جو کُرۂ ارض کی ہے۔ لیکن سطح زمین کی سرعت حرکت جیسا کہ ہم نے بیان کیا مختلف عرض بلد میں مختلف ہو گی۔ اٹموسفیر یعنی ہوائے جوّی جو قطبین پر ہے ساکن ہے اور جو عرض بلد کمتر ہے تو وہاں اس کی حرکت تیز ہے یہاں تک کہ خط استوا پر اس کی سرعت رفتار فی گھنٹہ ایک ہزار میل ہو جاتی ہے۔ پس اگر ہوا کی ایک سبیل یا روانی کسی ایک قطب سے خط استوا کی جانب جاری ہو اور ایک سمت یا خط میں مابین جنوب و شمال حرکت کرے یعنی اُس کی حرکت اور بہاؤ کی سمت کسی معدل النہار سے منطبق ہو تو لازم ہے کہ رفتار

ہیں زمین کی سطح سے پیچھے پڑ جائے۔ نقطۂ آغاز پر تو ہوا ساکن ہو گی کیونکہ قطب پر حرکت نہیں ہے۔ اور اگر ہم فرض کر سکیں کہ ایسی سیل یا روانی بغیر کسی مانع سے ملاقی ہونے کے شمال سے جنوب کی جانب ہے تو زمین کے مختلف نقطوں پر جو یہ ہوا چلیگی اُن کی حرکت متزائدۃ المقدار سرعت کے ساتھ واقع ہو گی یہاں تک کہ ان نقاط کی رفتار بجانب مشرق خط استوا پر فی ساعت ہزار میل ہو جائے۔ پس تصوّر کرو کہ وہ ہوا جو قطب سے خط استوا کی جانب منتقل ہو کر قطعات استوائی میں زمین کی سطح کے ساتھ متصادم ہو گی تو ان کا فوری اثر اُن اجسام پر جو اُس سطح پر واقع ہیں ایسا ہو گا کہ گویا وہ اجسام ہوا سے ساکن میں فی گھنٹہ ایک ہزار میل کی رفتار کے ساتھ مشرق کی جانب حرکت کرتے ہیں۔ یعنی ایسا ظاہر ہو گا کہ گویا وہ اجسام ایک بہت شدید طوفانی ہوا کے ساتھ ملاقی ہوتے تھے جو مشرق کی جانب سے آتی تھی۔ یہ بعینہ ویسی بات ہے کہ ایک شخص جو ریل میں بیٹھا ہوا ساکن ہوا میں ہے فی گھنٹہ ساٹھ میل کی رفتار کے ساتھ گذر رہا ہے تو ایک تیز دھار ہوا کی احساس کرتا ہے جو ریل کے سمت رفتار کے مقابل سے اُس کی طرف چلتی ہے ؛

ف ۳۴۹ بہر حال ہوائے قطبی جنوب کی جانب چلنے میں اُن قطعات کی حرکت سے بہت جلد متاثر ہو گی جن پر وہ چلتی ہے۔ یعنے وہ اس اثر کی وجہ سے اپنی راہ سے مشرق کی طرف سے منحرف ہو جائیگی۔ اور یہ انحراف بتدریج بڑھتا جائیگا یہاں تک کہ وہ خط استوا تک پہنچے۔ عرض بلد اعلے (شمالی) سے عرض بلد اسفل (خط استوائی) تک آنے کی اثنا میں مشرقی حرکت کی تیزی رفتار جو اس ہوا کے سیل پر اثر کرتی ہے ہمیشہ زیادہ ہوتی رہتی ہے۔ لیکن تجربہ سے ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ کوئی جسم حرکت کے ایسے عظیم تغییر کو دفعۃً قبول نہیں کر سکتا ہے۔ اگر گاڑی دفعۃً چلنے لگے یا چلتے چلتے اُس کی رفتار دفعۃً تیز ہو جائے تو جو لوگ اس میں بیٹھے

ہوئے ہیں فوراً اس کی حرکت کی مخالف سمت میں گر پڑینگے اسی طرح سے ہوا بھی اثنائے مرور میں عرض بلد اعلےٰ سے عرض بلد اسفل کی طرف پیچھے رہ جائیگی۔ اسی سبب سے جبکہ کرۂ زمین مغرب کی جانب سے مشرق کی طرف حرکت کرتا ہے تو ہوا جو شمال سے جنوب کی جانب یعنی خط استوا کی طرف روان ہے اس اثناء میں اُس میں حرکت اضافی مشرق سے مغرب کی جانب پیدا ہو جائیگی اس طریقہ سے سَیل ہوا جو قطب شمال سے جاری ہوئی تھی اثنائے مرور میں اُس میں یہ حرکت اضافی پیدا ہو جائیگی۔ یعنی وہ سَیل یا روانی جانب مغرب جاری ہو گی پس ان دونوں حرکات کی سمت کا نتیجہ۔ یعنی وہ جو شمال سے ہے اور وہ جو مشرق کی جانب سے ہے یہ ہوگا کہ جو ہوا ان دونوں حرکات سے پیدا ہوگی ایسی معلوم ہوگی کہ گویا شمالی مشرقی گوشے سے آتی ہے۔ بعبارۃٍ اُخریٰ یہ ایک شمالی شرقی ہوا ہوگی نہ فقط شمالی۔ یہاں ایک نکتہ قابل بیان ہے کہ ہوا اور ندی کے پانی کے بہاؤ کی سمت کے متعلق بڑا فرق ہے۔ پانی کے بہاؤ کی سمت کو جیسا بیان کرتے ہیں مثلاً شمالی شرقی سمت جب کہتے ہیں تو اُس۔ سے مراد یہ ہے کہ ندّی کا پانی شمال اور مشرق کے درمیانی نقطہ کی جانب رواں ہے۔ اور اگر ہوا کے بہاؤ کی نسبت کہا جائے کہ شمالی شرقی۔ تو اُس کا مطلب یہ ہے کہ نقطہ شمال و مشرق سے ہوا آتی ہے۔ اور اس فرق کو ہمیشہ ملحوظ رکھنا چاہیئے +

ف ۳۵ یہ جو ہم نے بیان کیا ہے کوئی فرضی یا موہومی بات نہیں ہے بلکہ حقیقت واقعیہ ہے کیونکہ ایک گرم اور مرطوب ہوا کی سَیل ہلکی ہونے کی وجہ سے خط استوا کے اطراف سے اُٹھتی ہے یعنی صعود کرتی ہے کیونکہ اُس خطّہ کی حرارت بہت زیادہ ہے اور تبخیر بھی وہاں تیزی اور شدّت کے ساتھ واقع ہوتی ہے۔ جب اس ہوا کی جگہ خالی ہوتی ہے تو سرد اور کثیف ہوا شمال اور جنوب کی جانب سے خط

استوا کی طرف متوجّہ ہوتی ہے۔ مگر ہوا کی یہ روانی ایک نصف کرہ میں باد شمالی اور دوسرے نصف کرہ میں باد جنوبی کی صورت اختیار نہیں کرتی ہے۔ کیونکہ ہوا جن مقامات سے آتی ہے وہاں کی حرکت محوری ہے۔ اس وجہ سے زمین کی حرکت محوری سے جو بہت تیزی کے ساتھ مغرب سے مشرق کی جانب واقع ہوتی ہے پیچھے رہ جاتی ہے۔ اور یہی وجہ ہے کہ خط استوا کے شمال کی جانب جو ہوا چلتی ہے وہ شمالی شرقی گوشہ سے اور جنوب کی جانب جنوبی شرقی گوشہ سے منطقہ استوائی تک پہنچتی ہے۔ اور جن ہواؤں کی **کمابیش** کوئی دائمی سمت بہاؤ کی ہے وہ اسی طریقہ پر ہے۔ خصوصاً بحرالکاہل اور بحر اٹلانٹک کے اُن حصص میں جو ایک فاصلہ معیّن تک خط استوا کے دونوں طرف واقع ہیں۔ منطقہ معتدلہ شمالی میں ہواؤں کے بہاؤ کی سمت شمالی شرقی گوشہ سے ہے۔ اور منطقہ معتدلہ جنوبی میں گوشہ جنوبی شرقی سے۔ دُخانی جہازوں کے جاری ہونے کے قبل یہ قایم اور معین ہوائیں امور تجارت میں بہت اہمیت رکھتی تھیں۔ اور دُنیا کی ساری تجارت انہی ہواؤں پر موقوف تھی۔ اسی وجہ سے ان ہواؤں کو **بادہائے تجارت یا بادِ مُراد** کہتے تھے +

ف ۳۵۱ بادہائے تجارت کے متعلّق ہم نے بیان کیا کہ اُن کے بہاؤ کی سمت **کمابیش** قائم اور غیر متغیّر ہے۔ لفظ کمابیش سے غرض یہ ہے کہ بعض مقامی یعنی محلّی امور کا ان پر بہت اثر ہوتا ہے۔ مثلاً خشکی و تری کی تقسیم اور قرب وجوار کی زمین کا ارتفاع۔ دوسرے یہ کہ ان دونوں مذکورہ سمندروں میں بادہائے تجارتی یکساں نہیں ہیں اور نہ ہر موسم میں اُن کی قوت مساوی ہے +

ف ۳۵۲ اگر کوئی سوال کرے کہ وہ ہوا جو منطقہ حارہ استوائی سے صعود کرتی ہے کہاں جاتی ہے۔ جواب یہ ہے کہ جب ہوا اعلےٰ طبقات جو تک پہنچتی ہے تو

ان ہوائی سیلوں کے اُوپر سے رواں ہوتی ہے جو نیچے کی سطح پر چلتی ہیں اور اُن سے وہ سیلیں پیدا ہوتی ہیں جو نصف کرۂ شمالی میں شمال کی جانب جاتی ہیں۔ اور نصف کرۂ جنوبی میں جنوب کی طرف متوجہ ہوتی ہیں لیکن یہ فوقانی روانیاں یعنے سیلیں شدید محوری حرکت کے مواقع سے ضعیف حرکت کے مواقع کی طرف بہتی ہیں اور اس وجہ سے اُن کی حرکت اُس حصہ زمین کی حرکت سے جو صریحاً اُن کے نیچے واقع ہے زیادہ تیز ہے۔ گویا یہ زمین کی محوری گردش پر سبقت لے جاتی ہیں اور اسی وجہ سے مابین شمال جنوب کی سادہ سمت سے منحرف ہو جاتی ہیں۔ لیکن جس سمت میں یہ منحرف ہوتی ہیں وہ بادہائے تجارت کی سمت کے مخالف ہے۔ اس لئے شمالی نصف کرہ میں ہوا جنوبی غربی گوشہ سے آتی ہیں اور جنوبی نصف کرہ میں شمالی غربی گوشہ سے جاری ہوتی ہیں۔ ایسی فوقانی سیلوں کو جو سطح زمین کی ہواؤں کی سمت مخالف میں بہتی ہیں اُن کے اثر سے دریافت کرسکتے ہیں جو بہت بلند ابر میں نظر آتا ہے۔ اٹموسفیر کے اعلےٰ طبقات میں یہ ہوا کی سیلیں سرد ہو جاتی ہیں اور (۳۵°) پینتیس درجہ عرض بلد کے قریب اس قدر کثیف ہو جاتی ہیں کہ زمین کی سطح کی طرف متوجہ ہو جاتی ہیں۔ اس ہوا کا ایک جزو سیل تحتانی کی صورت میں دوبارہ منطقہ استوائی کی طرف جاتا ہے اور گرم ہو جانے کے بعد دوبارہ صعود کرتا ہے۔ اور اٹموسفیر کے اس حصہ میں اپنے دورے کی تکمیل کرتا ہے۔ لیکن وہ دوسرا جزو ہوا کا جو نیچے آتا ہے اُسی اپنی اصلی سمت میں جنوبی غربی ہوا کی صورت میں نصف کرۂ شمالی میں اور بصورت باد شمالی غربی نصف کرۂ جنوبی میں چلتا ہے۔ لیکن یہ ہوائیں بادہائے تجارت [illegible] اس درجہ قائم اور غیر متغیر نہیں ہیں +

[illegible] اجرام فلکی کی اکثر ظاہری حرکات کرۂ ارض کی روزانہ محوری حرکت سے بخوبی واضح ہوتی ہیں۔ مثلاً آفتاب ہر روز بظاہر مشرق میں طلوع کرکے آسمان کو

ایک محدب خط میں طے کرنے کے بعد مغرب میں غروب کرتا ہے - ہر رات کو اکثر ستارے اسی طرح سے بظاہر طلوع و غروب کرتے ہیں- اور اس کا ہونا لازمی ہے کیونکہ ہم کو معلوم ہے کہ یہ زمین کے اُس کے اپنے محور پر گردش کرنے کا نتیجہ ہے مغرب سے مشرق کی جانب +

ف ۳۵۴ جو شخص ریل گاڑی میں سفر کرتا ہے اُس کو یہ بات ضرور نظر آتی ہو گی کہ جبکہ اسٹیشن میں دو قطار گاڑیوں کی کھڑی ہیں - اور جس قطار میں وہ خود ہے اگر وہ چلنے لگی تو اُس شخص کو تھوڑی دیر تک ایسا معلوم ہو گا کہ وہ دوسری قطار چل رہی ہے نہ وہ جس میں خود سوار ہے- اور جب ریل بہت تیزی کے ساتھ چلتی ہے اگر وہ شخص کھڑکی میں سے اپنا سر باہر نکال کر دیکھے تو قریب کے تار کے ستون اور اشجار و عمارات ایسے نظر آئینگی کہ گویا وہ دور کے اشجار وغیرہ چیزوں کے گرد گھوم رہی ہیں اور وہ بھی اُس سمت میں جو گاڑی کی رفتار کے مخالف ہے- اور جب کوئی شخص آفتاب کے طلوع و غروب کو دیکھے تو ہر چند کہ اُس کی حسّی شہادت کے خلاف ہو گا کہ آفتاب حرکت نہیں کرتا ہے بلکہ زمین حرکت کرتی ہے - لیکن یہ اُن بہت سی صورتوں میں سے ایک صورت ہے جس میں حواس کی شہادت صریحہ واقعات کی فرضی تاویل کے سواے کچھ بھی نہیں ہے جو احساسات سے ہم پر واضح ہوتے ہیں- آفتاب اور ستاروں کی تغییر مقام کی حقیقت کے مقابل اس ظاہری اور واضح طبیعی تاویل کے غلط ہونے میں کوئی شک نہیں - اگرچہ اس تاویل کو چند صدیوں قبل تک ہر جگہ لوگ صحیح تسلیم کرتے تھے - مگر اب تو مدت ہوئی ہے کہ زمین کی حرکت محوری ثابت ہو چکی ہے اور چند سال قبل تو موسیو فوکو کے آزمونوں نے اس ثبوت کو بالکل کامل کر دیا ہے +

ف ۳۵۵ زمین کی حرکت محوری روزانہ سے اجرام فلکی کے تمام حرکات ظاہری

کی توجیہ نہیں ہوسکتی ہے۔ مثلاً اس بات کی کہ آفتاب ہر روز اُسی ایک نقطہ سے طلوع نہیں کرتا ہے۔ موسم بہار اور موسم پائیز (خزاں) کے وسط میں مشرق سے سیدھا طلوع کرتا ہے لیکن فصل تابستان کے وسط میں نصف کرۂ شمالی میں کسی قدر نقطۂ مشرق کے شمال کی جانب طلوع کرتا ہے اور وسط زمستان میں اس کا مطلع کسی قدر جنوب کی جانب مائل رہتا ہے۔ غروب میں آفتاب کے غروب کے مواقع بھی بلحاظ فصل تبدیل پاتے ہیں۔ اسی وجہ سے الفاظ **مشارق ومغارب** جو مستعمل ہیں مطابق حقیقت واقع کے ہیں۔ آفتاب آسمان پر ہر روز بظاہر اپنے موقع کو بدلتا رہتا ہے۔ اور یہ دورہ تغیرات کا عرض سال میں کامل ہوجاتا ہے۔ اور یقینی ہے کہ سال آیندہ آفتاب وسط تابستان میں اُسی نقطہ سے طلوع کرے گا جہاں سے سال گذشتہ طالع ہوا تھا۔ آفتاب کی حرکت ظاہری فی الحقیقت کرۂ زمین کی حرکت کا نتیجہ ہے جو آفتاب کے گرد اُسی سمت میں واقع ہوتی ہے جس میں اُس کی حرکت محوری واقع ہوتی ہے یعنی مغرب سے مشرق کی جانب۔ اور جس طرح سے کہ زمین کی گردش محوری کے زمانہ کو **ایک دن** کہتے ہیں اُسی طرح سے اُس کی گردش جو آفتاب کے گرد واقع ہوتی ہے **ایک سال** کہتے ہیں۔ اور یہ **حرکت دوری** تین سو سوا پینسٹھ (۳۶۵ ¼) دن میں پُوری ہوتی ہے +

ف ۳۵ زمین کی اسی گردش یا حرکت سالانہ یعنے **حرکت دوری یا تحویلی** کا نتیجہ ہے جو ستاروں کے وقت اور آفتاب کے وقت میں فرق ہوتا ہے۔ ہم نے قبل اس کے بیان کیا تھا ایک **روز نجومی** ایک **روز شمسی** سے بقدر چار منٹ کے کمتر ہے۔ **روز نجومی** سے زمین کی حرکت محوری کا وقت ظاہر ہوتا ہے۔ مگر **روز شمسی** نہ صرف حرکت محوری کے سبب سے ہے بلکہ مرکبہ **حرکات محوری و دوری** دونوں کا نتیجہ یعنی مرکب ہے زمین کی حرکت سے جو اُس کے محور پر ہوتی ہے اور اُس

حرکت سے جو زمین آفتاب کے گرد فضائے عالم میں پوری کرتی ہے۔ فرض کرو کہ ممکن تھا کہ ہم آفتاب کو اور ایک مخصوص ستارہ کو ایک ہی وقت میں کسی معدل النہار پر آج عین ظہر کے وقت دیکھ سکیں۔ دوسرے روز ہم مشاہدہ کرینگے کہ وہ ستارہ اُسی موقع پر اور اُسی معدل النہار پر آفتاب سے چار منٹ (دقیقہ) پیشتر پہنچ جائیگا۔ اور واضح ہے کہ اگر کرۂ ارض فقط اپنے محور پر ہی گھومتا تو لازم تھا کہ آفتاب اور وہ ستارہ دونوں وقت واحد میں اُسی معدل النہار پر پہنچتے۔ لیکن آفتاب کا اُس نقطۂ آسمان پر دیر سے پہنچنا آفتاب کی سیر ظاہری کا نتیجہ ہے۔ اور یہ روزانہ محوری حرکت کا مخالف ہے۔ اس بات سے ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ آفتاب اُن کے بیچ میں پیچھے ہٹتا جاتا ہے۔ ستارے اس قدر دور ہیں کہ اُن کے ظاہری مواقع و منازل ہماری گردش سالانہ سے جو آفتاب کے گرد واقع ہوتی ہے بہت ہی کم متاثر ہوتے ہیں اور آفتاب بہ نسبت اُن کے اس قدر نزدیک ہے کہ اُس کا ظاہری موقع بہت زیادہ متاثر ہوتا ہے اور یہی وجہ ہے کہ آفتاب ہر روز کسی قدر پیچھے ہٹتا نظر آتا ہے۔ چونکہ زمین کا ایک دورہ آفتاب کے گرد ایک سال میں واقع ہوتا ہے تو ایک روز میں ہم اُس دائرہ کا ($\frac{1}{365}$) تین سو پینسٹھواں حصہ طے کرینگے۔ لیکن دائرہ تین سو ساٹھ درجوں میں منقسم ہے تو تقریباً ایک روز میں ہم ایک درجہ طے کرینگے لیکن چوبیس گھنٹوں کا $\frac{1}{360}$ واں حصہ چار منٹ ہوتا ہے لہذا اس سبب سے آفتاب کی سالانہ حرکت ظاہری سے ایک روز میں جو تغیر مقام واقع ہوتا ہے وہ مساوی اُس تغیر مقام کے ہے جو بسبب حرکت ظاہری روزانہ بقدر چار منٹ کے ہوتا ہے +

۳۵۵ کرۂ زمین کے مقامات و منازل کو جو بلحاظ موقع شمس اُس کی سالانہ سیر کے اوقات مختلف میں واقع ہوتے ہیں ہم نے شکل (۱۷) میں دکھلا دیا ہے۔ اس شکل میں ہم نے کرۂ زمین کو چار مختلف مواقع میں دکھلایا ہے جو چاروں فصلوں کے

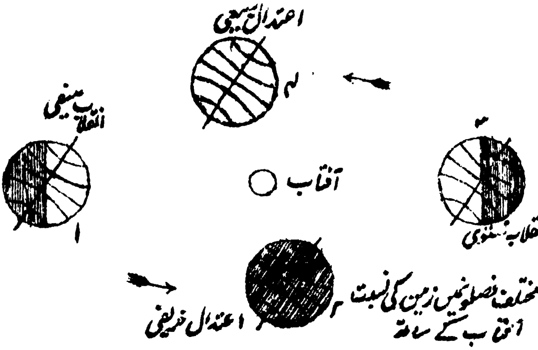
مطابق ہیں۔ **طریق** یعنی راہِ سیر کرۂ زمین جو آفتاب کے گرد واقع ہوتی ہے اُس کو انگریزی میں **اکلپٹیک** کہتے ہیں۔ عربی میں اس کو **سمت الشمس** کہتے ہیں۔ انگریزی میں **اکلپٹیک** کہنے کی وجہ یہ ہے کہ کسوف وخسوف (گہن) کو اکلپس کہتے ہیں اور گہن اسی وقت ہوتا ہے جبکہ چاند اُس محدب یا مقوس خط پر یا اُس سے بہت قریب واقع ہوتا ہے۔ اگر ایک سطح مستوی (سطح) کو فرض کریں جو اس **طریق** اور زمین اور آفتاب کے کُرّوں کے مرکزوں میں سے گذرتی ہو تو وہ سطح گویا **اکلپٹیک** کی سطح ہوگی یعنی وہ سطح جس میں زمین آفتاب کے گرد گھومتی ہے +

۳۵۸ ہم نے فقرہ (۳۴۲) میں جو بیان کیا تھا اُس سے یہ نتیجہ مستخرج ہوتا ہے کہ محور زمین نہ تو تماماً اس سطح میں واقع ہوتا ہے اور نہ اس سطح پر عموداً واقع ہے بلکہ اس سطح کے ساتھ اُس کو کسی قدر میلان ہے۔ اور حقیقت میں فی الجملہ ترچھا ہے جیساکہ شکل (۱۷) کے نقشہ ج میں دکھلایا گیا ہے۔ اور اس میلان کا زاویہ چھیاسٹھ درجہ بتیس دقیقہ (۶۶° ۳۲′) ہے۔ اور یہ درجۂ میلان مدار زمین کے ہر حصّہ میں ہمیشہ قائم ہے۔ بعبارتِ اُخریٰ یہ محور اپنے اثنائے سیر میں ہر جگہ اپنا ہی متوازی رہتا ہے۔ اور اُس کا رُخ فضائے آسمان میں ایک ہی نقطہ کی طرف ہے اور ہرگز بدلتا نہیں۔ اگرچہ مدار زمین یعنی وہ طریق جس میں زمین آفتاب کے گرد گھومتی ہے بہت ہی بڑا اور طویل ہے۔ لیکن اس طول کو جب ہم ثوابت کے فاصلوں کے ساتھ مقابلہ کریں تو ایک بہت ہی غیر قابل الاعتنا مقدار نظر آئیگی۔ پس اگر کرۂ زمین کے قطب شمال کا رُخ مدار ارض کے کسی جزو یا حصّہ میں ستارہ قطب کی طرف ہو تو زمین کی پوری سیر میں اُس کا رُخ ہمیشہ اُسی طرف رہیگا۔ اگرچہ فضائے آسمان میں اس سیر کا دائرہ کتنا ہی بڑا کیوں نہ ہو +

۳۵۹ شکل ۲۷ سے واضح ہوگا کہ محورِ زمین کے میلان کا اثر روشنی و حرارت کی

مقدار پر کس طرح واقع ہوتا ہے جو فصول اربعہ میں آفتاب سے زمین کو پہنچتی ہے۔ فرض کرو کہ کرۂ زمین بُرج سرطان کی ابتدا میں (۲۱ جون) اُس موقع پر ہے جو اس شکل کے نقشہ (۱) میں دکھلایا گیا ہے تو نظر آئیگا کہ محور کے میلان کی وجہ سے قطب

شکل ۲۷



شمالی کا تمام حصّہ آفتاب کی طرف ہے اور کرۂ زمین کا روشن حصّہ نصف کرۂ شمالی کے اکثر حصّہ کو شامل ہے۔ اور نصف کرۂ جنوبی کی حالت ایسی نہیں ہے۔ جہاں کرۂ زمین اس محور مائل یعنی ترچھے محور پر گھومتا رہیگا تو قطب شمالی اور اُس کے اطراف کے حصص اُس کے کامل دورہ محوری کے اثنا میں آفتاب کے نور سے مستفیض ہوتے رہینگے۔ اور اُس دائرہ کے اندر جو قطب شمال سے ساڑھے تیئیس (۲۳½) درجہ کے فاصلے پر ہے آفتاب ہرگز غروب نہیں کریگا۔ اسی طرح سے قطب جنوب میں اُسی دائرے کے مقابل کے دائرے میں اور اُسی فاصلے پر آفتاب ہرگز طلوع نہیں کریگا۔ خطّ قطبی کے باہر ہر جگہ رات اور دن پے درپے چوبیس گھنٹوں کی مدّت میں آتے جاتے رہینگے مگر یہ دونوں بلحاظ طول زمان بغیر خط استوا کے کہیں مساوی نہ ہونگے۔ اور نصف کرۂ شمالی میں کسی مقام کو فرض کیجیے مثلاً لندن جس کے دن اُس کی راتوں سے طویلتر ہونگے۔ کیونکہ اس نقشۂ (۱) سے ظاہر ہے کہ حرکت محوری کی اثنا میں یہ مقام روشنئ آفتاب میں بہ نسبت تاریکی کے زیادہ رہیگا۔ بات یہ ہے کہ جس وقت کرۂ زمین اس موقع پر

ہے اُس وقت نصف کُرۂ شمالی میں وسط تابستان ہے۔ اور اسی نقشہ سے ظاہر ہوگا کہ اُسی وقت نصف کُرۂ جنوبی میں وسط زمستان ہوگا +

ف ۳۶۰ جب کُرۂ زمین آفتاب کے گرد گھومتے ہوئے برج سرطان سے برُج میزان (۲۲ سپٹمبر) کو پہنچے تو اُسنے اپنا ربع مدار طے کیا ہوگا۔ اس سبب سے نصف کُرۂ شمالی میں دن بتدریج گھٹتے گئے ہیں اور راتیں بڑھتی گئی ہیں۔ اور جبکہ کُرۂ زمین موقع نقشہ (۲) پر پہنچے گا یعنی ۲۲ سپٹمبر کو جو اوّل برُج میزان ہے تو اُس کی روشنی کی حالت شکل (۷۲) سے ظاہر ہوگی۔ اور زمین کے نصفِ روشن و نصف تاریک کے مابین کی حد بالکل اُس معدّل النّہار سے منطبق ہوگی جو قطب شمال سے قطب جنوب تک جاتا ہے۔ اور زمین کا ہر حصّہ اوقات متساویہ میں روشنی و ظلمت میں برابر رہیگا۔ اور تمام دُنیا میں رات اور دن مساوی ہونگے شکل (۷۱) کے نقشہ (۲) سے ظاہر ہے کہ زمین کی پُشت یعنی اُس کا ظلمانی رُخ ناظر کی طرف ہے اور اُس کا دوسرا رُخ تماماً آفتاب کی طرف ہے۔ اسی وجہ سے رات اور دن مساوی ہونگے +

ف ۳۶۱ اب اسی شکل کے نقشہ (۲) سے جب ہم نقشہ (۳) پر پہنچتے ہیں تو عرض بلد شمالی میں راتیں بڑھینگی اور دن چھوٹے ہونگے۔ اور جب کُرۂ زمین اُس موقع پر آئیگا جو نقشہ (۳) سے ظاہر ہوتا ہے یعنے ۲۱ دسمبر کو جو اوّل بُرج جدی ہے تو اُس کے نور و ظلمت کی حالت بالکل نقشہ (۱) کا عکس ہوگی۔ درحقیقت قطب شمال آفتاب سے بہت دور ہوگیا ہے اور قطب شمالی کے حصص ظلمتِ تام میں گھرے ہوئے ہیں۔ بخلاف اس کے قطب جنوبی کے حصص نور دائمی کے خط سے مستفیض ہونگے +

ف ۳۶۲ کُرۂ زمین آفتاب کے دورے کے باقی نصف حصّہ میں یعنی نقشہ (۳) سے

(۱) تک میں اُنہی مراتب کو طے کرتا ہے جو نصف حصۂ اوّل میں طے کئے تھے۔ لیکن ایک امر میں معاملہ برعکس ہوتا ہے۔ یعنی جب کُرۂ زمین اُس موقع پر پہنچے گا جو نقشہ (۴) سے ظاہر ہے۔ اور یہاں ۲۱ مارچ کو پہنچے گا جو مطابق اوّل بُرج حمل ہے۔ تو یہاں بھی زمین کا ہر حصہ پُورے بارہ گھنٹے روشن رہیگا۔ اور یہاں بھی رات اور دن مساوی رہینگے۔ فقرات ونقشجات فوق سے ظاہر ہو جائیگا کہ اثنائے سال میں دو مرتبہ جبکہ کُرۂ زمین اپنے مدار میں دو مخالف جانب میں مقابل ہوتا ہے تو رات اور دن سب جائے مساوی ہوتے ہیں۔ اُن اوقات کو انگریزی اصطلاح نجومی میں **ایکوی ناکس** کہتے ہیں یعنے متساوی اللیل اور عربی میں **اعتدال** کہتے ہیں۔ ایک بار تو اوّل برج حمل میں واقع ہوتا ہے جس کو **اعتدال ربیعی** کہتے ہیں۔ اور دوسرے وقت اوّل بُرج میزان میں جس کو **اعتدال خریفی** کہتے ہیں۔ علاوہ بریں دو اور وقت میں بھی کُرۂ زمین اپنے مدار کے دو مقابل کے نقطوں پر آتا ہے۔ اور ان دونوں مواقع میں دن اور رات میں جو فرق وقت کا ہوتا ہے وہ اپنی منتہا کو پہنچتا ہے۔ ان دونوں مواقع کو انگریزی میں **سولسٹیس** کہتے ہیں یعنی آفتاب کے کھڑے ہو جانے یا سکون کا مقام۔ کیونکہ بظاہر ایسا معلوم ہوتا ہے کہ گویا آفتاب اپنی جائے پر ٹھیر گیا ہے۔ ان میں سے ایک کو **انقلاب شتوی** (جاڑوں کا) اور دوسرے کو **انقلاب صیفی** کہتے ہیں۔ ربیع موسم بہار ہے اور خریف موسم خزاں جس کو فارسی میں پائیز کہتے ہیں۔ شتا جاڑے کو کہتے ہیں اور صیف گرمیوں کو ٭

۳۶۲ یہ تو ظاہر ہے کہ کسی مقام کی حرارت کا درجہ اغلب تابش آفتاب کے دوام پر موقوف ہے اور نیز شعاعوں کے میلان پر کہ وہ کس طرح زمین پر پڑتی ہیں۔ مثلاً انگلستان کی حرارت اُس وقت اعلےٰ درجہ کو پہنچتی ہے جبکہ لمبے دنوں میں اُس ملک پر آفتاب کی تابش ہوتی ہے اور آفتاب آسمان میں بہت بلند ہوتا ہے۔ لیکن

بھی جاننا چاہیئے کہ انگلستان کے افق میں آفتاب کا ارتفاع ہرگز افق سے سمت الراس کے فاصلہ کے دو ثلث سے زیادہ بلند نہیں ہوتا ہے ؛

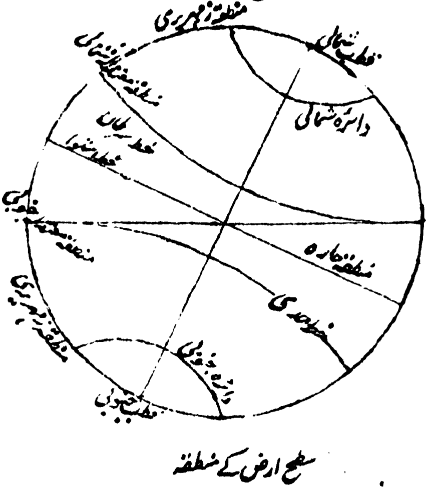
۳۶۸ خط استوا پر آفتاب بالکل سر پر آجاتا ہے یعنی بہار اور پائیز کی فصلوں میں نصف النہار کے وقت سمت الراس میں رہتا ہے۔ اور دونوں نقطۂ انقلاب کے زمانہ میں سمت الراس سے کبھی ½ ۲۳ درجہ سے زیادہ فاصلہ پر نہیں ہوتا ہے۔ یہاں تمام سال رات اور دن برابر ہوتے ہیں عرض بلد کے ½ ۲۳ درجہ کے دائرہ کے اندر خط استوا کے دونوں جانب ایک منطقہ ہے جس کو **منطقۂ حارّہ** کہتے اور **منطقہ سرطان وجدی** بھی کہتے ہیں اور اس منطقہ میں آفتاب سال میں دو مرتبہ اپنی سمت الراس پر آتا ہے۔ اور کبھی سمت الراس سے ۴۷ درجوں سے زیادہ نہیں ہٹتا ہے۔ اسی وجہ سے منطقۂ حارّہ بہت ہی گرم ہے چنانچہ اُس کے نام سے ظاہر ہے۔ اس منطقہ کے حدود کو مدار سرطان وجدی کہتے ہیں۔ اور جو خطے ان خطوط سرطان وجدی کے مدار سے خارج ہیں اُن کو منطقۂ معتدلہ کہتے ہیں ؛

۳۶۹ ہر قطب کے اطراف میں اگر ایک دائرہ بنائیں جس کا نصف قطر (½ ۲۳) درجہ ہو تو وہ خطّہ قطبی میں شامل ہوگا اور اس کو **منطقہ قطبی یا زمہریری یا جلیدی** بھی کہتے ہیں۔ شمال کے دائرہ کو **دائرۂ شمالی** اور جنوب کے دائرہ کو دائرۂ جنوبی کہتے ہیں۔ خود قطب پر آفتاب چھ چھ مہینے تک دائم افق سے بلند رہتا ہے اور باقی چھ ماہ تک افق کے نیچے چھپا رہتا ہے۔ ایک قطب اگر روشن ہے تو دوسرا دائمی تاریکی میں چھ ماہ تک ڈوبا ہوا ہے۔ یعنی ہر قطب پر چھ مہینے دن ہے اور چھ مہینے رات۔ اگرچہ قطبی دن بہت ہی لمبا ہے مگر چونکہ آفتاب کی شعاعیں اُس پر ترچھی پڑتی ہیں اس تابش دائمی کا اثر زیادہ نہیں ہوتا ہے۔ اور وہ اثر جو یہاں سے کسی قدر جنوب کی طرف ہوتا ہے وہ یہاں نہیں ہے۔ فی الحقیقت قطبین پر آفتاب کبھی افق سے

(۲۳ ½) ساڑھے تئیس درجوں سے زیادہ بلند نہیں ہوتا ہے ۰

۲۶۶ منطقۂ زمہریری (قطبی) اور منطقۂ حارہ کے درمیان دونوں نصف کُرۂ شمالی و جنوبی میں ایک منطقہ ہے جس کو **منطقہ معتدلہ** کہتے ہیں۔ (شکل ۴۳) سے کُرۂ زمین کے سطح کی تقسیم منطقوں میں بخوبی واضح ہو گی۔ ان منطقوں کا امتیاز حسب مذکور ان کے موسم و اعتدال ہوا کے فرق پر موقوف ہے۔ کسی ملک کے موسم کے پیدا کرنے میں آفتاب کی حرارت معتبر عامل ہے۔ ہر ملک کا موسم اوّلاً رات اور دن کی درازی اور فصول کے امتداد متناسب پر موقوف ہے لیکن کسی ملک یا خطے کے سطح کی شکل و ہیئت بھی موسم کے پیدا کرنے میں بہت دخیل ہے خواہ وہ خطہ تری ہو یا خشکی۔ پانی (سمندر) بہ نسبت خشکی کے ماخوذۂ حرارت کو ہوا میں دیر میں منتشر کرنا (یعنی پھیر دینا) ہے۔ اور حرارت کو اس طور پر محفوظ رکھتا ہے کہ بعد میں کسی ملک کی حرارت کے اعتدال اور تسویہ میں کام آوے۔ خشکی پر موسم ایک حد تک زمین کی سطح کے ارتفاع پر موقوف ہے۔ گرم ملک میں اگر ایک پست میدان سے کسی بلند پہاڑ پر صعود کریں تو حیوانات و نباتات کی نوعیت میں وہ وہ تغیرات نظر آئینگے جو ایک گرم ملک یا کم عرض بلد کے خطّے سے کسی سرد ملک یا زیادہ عرض بلد کے ملک میں جانے سے مشاہدہ ہوتے ہیں۔ منطقۂ حارّہ میں اراضی مرتفعہ کے بلند ترین مقامات اور پہاڑ برف دائمی کے نیچے

شکل ۴۳



سطح ارض کے منطقے

ڈھنپے ہوئے ہیں۔ اور چلتی ہوئی ہوائیں بھی موسم کی تعدیل میں بہت دخیل ہیں کیونکہ حرارت و رطوبت کو ایک جا سے دوسری جا لے جاتی ہیں۔ اور سیلہائے بحری بھی کسی ملک کے موسم کی تعدیل کا باعث ہوتی ہیں جیسے کہ سیل خلیجی جس کا ذکر باب یازدہم میں گذرا ۔

ف ۳۶۶ کسی ملک کے حیوانات و نباتات کی خصوصیات ایک حدّ معیّن تک موسم کے اثر سے معیّن ہوتی ہیں۔ اگر ہم کسی خطّے کے زمانۂ قدیم کی تاریخ کو بلحاظ اُس کی باقیات آلیہ یعنی حیوانات و نباتات کے رکازات کے بدقّت ملاحظہ کریں جیسا کہ باب ہفدہم میں مذکور ہے۔ تو ظاہر ہوگا کہ اُس خطّے میں زمانہائے مختلفہ میں موسمی فوق العادۃ تغیّرات واقع ہوئے ہیں۔ ہم نے مخصوصاً انگلستان اور وادی ٹیمز کے طبقات کے بیان میں اس کو تفصیل کے ساتھ لکھا ہے کہ کسی زمانہ میں منطقۂ حارّہ و معتدلہ کے نباتات وہاں کس طرح نشو و نما پاتے تھے۔ اور دوسرے زمانہ میں یہ خطّہ حیوانات ذات الثدی ریپنا نڈا ، یا مُرضِعہ کے گلّوں کی چراگاہ تھا مثل مشک کی بکری کے جو خاص ممالک شمالی کے باشندے تھے۔ ان موسمی تفاوت کو جزءً خشکی و تری کے اضافی تغیّرات سے منسوب کیا جاتا ہے۔ لیکن بعض تغیّرات موسمی اس درجہ شدید تھے کہ علمائے علم جیالوجی کو خیال پیدا ہو گیا کہ یہ تغیّرات شاید تاثیرات فلکی و نجومی سے تعلّق رکھتے ہوں ۔

باب بست و یکم

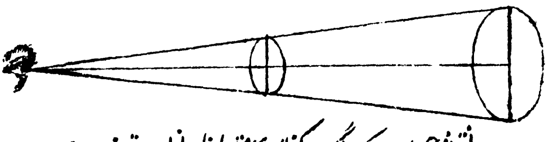
(کرہ شمس)

ف ۳۶۷ ابواب گذشتہ میں اکثر جائے حرارت شمس کے اثر کا ذکر ہوا ہے جو کرۂ

زمین پر واقع ہوتا ہے مگر جہاں کہیں اس کا ذکر ہوا ہے وہ بحسب مناسبت موقع تھا نہ یہ کہ خاص اُسی کا بیان ہو۔ اب تک کوئی بات خاص آفتاب کے متعلق بیان نہیں کی گئی ہے۔ اب اس باب آخر میں ہم چاہتے ہیں کہ بطور بیانِ سادہ کرۂ شمس اور اُس کی طبیعت کے متعلق جو کچھ معلوم ہوا ہے بیان کریں اور دکھلائیں کہ کرۂ زمین پر جو اثرات و مظاہر غریبہ واقع ہوئے ہیں اُن کا ماخذ کرۂ شمس کیونکر قرار پا سکتا ہے +

۳۶۹ جب آفتاب اپنی کمال نورانیت و روشنی کے ساتھ چمکتا ہے تو وہ ایک ایسا درخشندہ جسم ہے جس کے دیکھنے سے آنکھیں چُندھیا جاتی ہیں۔ لیکن اگر ہوا میں ابر یا مہ ہو یا سیاہ یا رنگین شیشہ کام میں لاویں تو آفتاب ایک نورانی قرص کی طرح نظر آئیگا جو عموماً مدوّر اور جس کا تمام صفحہ یکجنس ہے۔ اس روشن قرص کا جسم تمام سال میں یکساں نہیں رہتا ہے۔ باب گذشتہ میں ہم نے بیان کیا تھا کہ زمین کے مدار کی شکل کی وجہ سے یعنی اُس طریق کی شکل کی وجہ سے جس میں کرۂ زمین آفتاب کے اطراف میں گھومتا ہے۔ ہمارے اور آفتاب کے مابین کا فاصلہ ہمیشہ مساوی نہیں رہتا ہے بلکہ فرق ہوتا رہتا ہے۔ کیونکہ ماہ ڈسمبر یعنے برج قوس میں آفتاب زمین سے بہت قریب ہوتا ہے بہ نسبت ماہ جولائی کے جو برج سرطان کے مطابق ہے اور اس فاصلہ کے تفاوت سے تناسباً آفتاب کے جثۂ ظاہری میں بہت فرق معلوم دیتا ہے۔ ہر چیز کی مقدار ظاہری یعنے جثہ یا جسم میں جیسا کہ

شکل ۱۸۷



نقشہ جسمیں دکھلایا گیا ہے کہ ظاہری مقدار زاویہ نظر پر موقوف ہے

سب جانتے ہیں۔ فاصلہ کی مناسبت سے فرق پیدا ہوتا ہے۔ اسی وجہ سے اگر ایک

اٹھنّی کا سکہ آنکھ سے آدھ گز فاصلے پر رکھیں تو غالباً قرص آفتاب سے بڑا نظر آئیگا +

ف ۳۷۰ فرض کرو کہ کوئی چیز (شکل ۴۷) اب پر واقع ہے - اُسکے ارتفاع ظاہری کو خطوط اع و ب ع کے میلان سے ناپ سکتے ہیں جو اُس چیز کے نقاط متقابلۂ منتہائی سے آنکھ کے مرکز ع تک کھینچے ہوئے ہیں - اگر یہ چیز بڑی ہوگی تو زاویۂ میلان بھی بڑا ہوگا - اور چھوٹی ہو تو بالعکس زاویہ بھی چھوٹا ہوگا پس مقدار ظاہری کسی چیز کی اُس زاویہ پر موقوف ہے جو وہ چیز آنکھ کے پاس بناتی ہے - اب اگر ہم ایک چھوٹی چیز کو مثل س ج کے خط نظر کے سامنے حائل کریں تو اُس کو اس طرح پر رکھ سکتے ہیں کہ اُسی زاویہ کے مقابل واقع ہو - اس وجہ سے ایک چھوٹی چیز جو ناظر کی آنکھ کے قریب ہے بظاہر اُسی قدر بڑی نظر آئیگی جو ایک بڑی چیز بہت دور سے نظر آتی ہے +

ف ۳۷۱ اس شکل سے بخوبی واضح ہوگا کہ آفتاب کے حقیقی جسم کی پیمایش کس طرح کر سکتے ہیں پہلے ایک مقوی کا قرص کاٹ لو جس کا قطر ایک انچ ہو یا ایک اٹھنّی لے لو کیونکہ اُس کا قطر بھی تقریباً ایک انچ ہوتا ہے - بعد اس قرص یا سکہ کو آنکھ سے ایسے فاصلہ پر رکھو کہ آفتاب کے چہرہ کو بالکل ڈھانپ دے - اور اسکو اس طرح پر پکڑو کہ برابر خط نظر کی سیدھ میں رہے - اس صورت میں دیکھا جائیگا کہ وہ فاصلہ نو فٹ ہوگا یعنے اگر اس قرص یا سکہ کو جس کا قطر ایک انچ ہے آنکھ سے نو فٹ کے فاصلہ پر آفتاب کے مقابل رکھیں تو قرص آفتاب کو بالکل ڈھانپ دیگا - اب مکرر شکل (۴۷) کی طرف رجوع کرتے ہیں - اس شکل میں شے اب سے شے س ج دُگنی ہے اور فاصلہ اس کا ناظر کی آنکھ ع سے بھی س ج کے فاصلہ کے دُوچند ہے ناظر کی آنکھ سے تو یہ دونوں چیزیں ناظر کو ارتفاع میں مساوی نظر آئینگی - بعبارۂ اُخریٰ دو چیزوں کا ارتفاع حقیقی جن کا ارتفاع

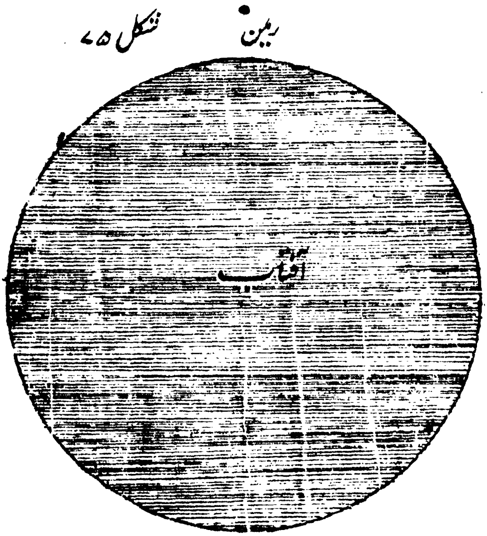
بظاہر مساوی نظر آتا ہے اُن کے فاصلوں کے متناسب ہوگا جو ناظر کی آنکھ سے ہے۔ اس لئے ناظر کی آنکھ سے اٹھنّی تک کے فاصلہ کو جو نسبت ناظر کی آنکھ سے آفتاب تک کے فاصلہ کے ساتھ ہے وہی نسبت اٹھنّی کے قطر کو آفتاب کے قطر حقیقی سے ہوگی۔ تو اربعہ متناسبہ کے بہت ہی سادہ حساب سے کُرۂ آفتاب کے قطر حقیقی کو معیّن کرسکتے ہیں۔ لیکن اس میں ہم سے آفتاب تک کا فاصلہ معلوم ہونا ضرور ہے۔ منجّمین اور ہیئت دانوں نے کُرۂ آفتاب کا فاصلہ زمین سے بہت ہی دقیق طریقوں سے دریافت کیا ہے جنکا ذکر یہاں موجب تطویل ہے۔ اور وہ فاصلہ ۹ کروڑ دس لاکھ میل سے زیادہ معیّن ہوا ہے۔ تو اس حساب سے کُرۂ شمس کا قطر یعنی اُس کے دائرۂ محیط کے ایک نقطہ سے مقابل کے نقطہ تک کا فاصلہ آٹھ لاکھ باون ہزار نو سَو میل (۸٫۵۲۹۰۰) ہے۔ اس لئے کُرۂ شمس کا قطر زمین کے قطر سے ایک سَو سات گُنا ہے۔ چونکہ کُرۂ زمین ایک فصل میں آفتاب سے نزدیک ہوتا ہے اور ایک فصل میں دور۔ اس لئے ہم نے اُس کا اوسط فاصلہ لیا ہے۔ کیونکہ اُس کا بعید فاصلہ (۹٫۲۹٫۶۳۰۰۰) میل ہے اور قریب تر فاصلہ (۸٫۹۸٫۹۷٫۰۰۰) میل۔ جن کا اوسط (۹٫۱۴٫۳۰٫۰۰۰) میل ہوگا جو تقریباً کُرۂ زمین کے قطر سے ایک سَو سات (۱۰۷) گُنا ہے +

(۳۷۷) یہ تقابل فقط ان دونوں کُروں کے قطروں کا ہے۔ اگر ان دونو کُرّوں کو دو نصف میں اس طرح پر تقسیم کریں کہ اُن کی تراش کی سطحیں اُنکے مرکزوں میں سے گذریں تو اُن دونوں دائروں یعنی کُرۂ شمس اور کُرۂ زمین کے دائروں کے رقبوں میں جو نسبت ہوگی وہ اُن کے قطروں کے مربّع کے متناسب ہوگی۔ یعنی آفتاب کے دائرہ کا رقبہ زمین کے دائرہ کے رقبہ

کے (۱۰۷×۱۰۷) کے برابر ہوگا۔ لیکن اگر ان دونوں کُروں کے حجموں یعنے جسامتوں کا مقابلہ کیا جائے تو کُرۂ شمس کا حجم زمین کے حجم کے (۱۰۷ × ۱۰۷ × ۱۰۷) کے برابر ہوگا جو پیمانہ مکعّب کے مطابق ہے۔ بعبارۃٍ اُخریٰ آفتاب کا حجم زمین سے ساڑھے بارا لاکھ گُنا ہوگا۔ یعنے اگر زمین کا ساڑھے بارا لاکھ گُنا مادہ لیکر ایک کُرہ بنایا جاوے تو کُرۂ آفتاب کے برابر ہوگا +

ف ۳۷۳ کُرۂ شمس کے حجم اور اُس کے فاصلہ کے دکھلانے کے لئے اگر کوئی شکل ہم کھینچیں اُن سے کوئی صحیح اندازہ ہاتھ نہیں آسکتا ہے لیکن اگر شکل (۷۵) پر نظر ڈالیں جس سے کُرۂ شمس اور کُرۂ زمین کے دائرے تقریباً ظاہر ہوتے ہیں تو فی الجملہ تصوّر کا موقع ملیگا۔ ہم نے باب نوزدہم میں لکھا تھا کہ کُرۂ زمین ایک بہت بڑا جسم ہے لیکن شکل (۷۵) کے دیکھنے سے معلوم ہوگا کہ باوجود اسقدر بڑے ہونے کے

شکل ۷۵



کرہ ارض وکرہ شمس کا مقابل صحیح فاصلہ زمین سے آفتاب کا دکھلانے کے لئے ان دونوں کا ستائیس فٹ کا فاصلہ پر ہونا چاہئے

کُرۂ زمین بمقابلہ کُرۂ شمس کے ایک بہت ہی خفیف جزو ہے +

ف ۳۷۴ آفتاب و زمین کے درمیانی فاصلوں کو مختلف طریقوں سے دکھلایا گیا ہے۔ لیکن سر جان ہرشل کے بتلائے ہوئے طریقہ سے کوئی طریقہ بہتر

نہیں ہے۔ وہ کہتے ہیں کہ ایک آر م اسٹرانگ توپ کا گولہ جو وزن میں سٹو پونڈ (پچاس سیر) ہے توپ کے مُنہ سے فی ثانیہ چارسو گز کی سُرعت سیر کے ساتھ نکلتا ہے۔ پس اگر اُس کی یہی سُرعت رفتار برابر قائم رہے تو وہ گولا زمین سے آفتاب تک تقریباً تیرہ سال میں پہنچیگا +

ف ۳۷۵ جب دُوربین کی ایجاد ہوئی تو اُس کو کرۂ شمس کے دیکھنے کے لئے بھی استعمال کیا گیا۔ سترھویں صدی کے ابتدا میں آفتاب کے صفحہ کو بجائے اِسکے کہ ایک نور کا ٹکڑا پایئں اکثر اوقات اُس پر بڑے داغ نظر آگے - اور تھوڑے سے مشاہدہ سے دریافت ہو سکتا ہے کہ یہ داغ شکل وصورت میں یا مقام و موقع کے لحاظ سے ثابت نہیں ہیں۔ کبھی صفحۂ شمس سے بالکل مفقود ہو جاتے ہیں مگر یہ بات کبھی شاذ و نادر دیکھی جاتی ہے - اور ایسی صورت میں آفتاب کا چہرہ بالکل صاف اور روشن نظر آتا ہے - اور دن بہ دن ان داغوں کو دیکھا کریں تو ایسا نظر آئیگا کہ یہ داغ آفتاب کے چہرہ پر ایک طرف سے دوسری طرف کو جاتے ہیں۔ اور ہمیشہ ایک ہی سمت کی طرف حرکت کرتے ہیں اور اُس کے مشرقی کنارے سے مغربی کنارے کی طرف جاتے ہیں۔ اور اس فاصلہ کو چودہ ۱۴ روز میں طے کرتے ہیں۔ چودہ روز بعد بعض ان داغوں میں سے جو نظر سے پوشیدہ ہو گئے تھے ممکن ہے کہ اُسی مشرقی کنارے سے پھر نمودار ہوں لیکن بہ تبدیل صورت و شکل۔ ان داغوں کی اس منتظم حرکت سے ظاہر ہوتا ہے کہ آفتاب بھی اپنے محور پر گھومتا ہے - اور اس خصوصیت میں کرۂ زمین کے مشابہ ہے - اور اپنے محور پر ایک دورہ چھبیس دن میں طے کرتا ہے - اگرچہ اس مدت میں اور اُس مدت میں جو ہم نے آگے لکھی ہے دو روز کا تفاوت ہے۔ یعنے یہ داغ چودہ روز نمایاں اور چودہ روز غائب رہتے ہیں جس سے دورہ اٹھائیس روز کا ہوتا ہے مگر یہ دو روز کا فرق زمین کی گردش کا سبب ہے جو وہ اپنے

محور پر کرتی ہے ٭

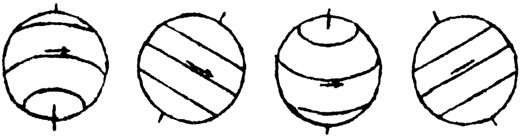
ف ۳۷۶ ان داغوں کی شکل جو صفحہ آفتاب پر سے حرکت کرنے میں مختلف صورتوں میں بدلتی رہتی ہے اس سے نتیجہ یہ نکلتا ہے کہ جسم شمس بھی کروی ہے۔ اور اس نتیجے کی تصدیق دوسرے مشاہدات سے بھی ہوتی ہے۔ اگر کوئی مخصوص داغ جو قرص آفتاب کے کنارہ پر ہے عرض میں کم نظر آئے تو جب وہ برابر وسط میں آتا ہے تو اُس کی شکل بدل جاتی ہے۔ شکل (۷۶) ایک بہت بڑے داغ کی وسطی شکل ہے جو ۱۸۶۵ء میں نظر آیا تھا ٭

شکل ۷۶

آفتاب کا بڑا داغ جو اکتوبر ۱۸۶۵ء میں نظر آیا تھا

ف ۳۷۷ اگر یہ داغ ہمیشہ قرص آفتاب کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک ایک خط مستقیم میں حرکت کریں جو آفتاب کے خط استوا کے متوازی ہو تو ظاہر ہوگا کہ کُرۂ شمس اپنے محور پر عموداً حرکت کرتا ہے یعنی اُس کا محور مدار زمین کی سطح پر عمودی حالت میں واقع ہوگا۔ لیکن درحقیقت یہ داغ بعض فصلوں میں اس سمت میں حرکت کرتے ہیں اور دوسری فصلوں میں خطوط قوسی میں حرکت کرتے ہیں جن کا تحدّب یعنی خمیدگی کبھی شمال کی جانب اور کبھی جنوب کی جانب ہے۔ ہم نے ان تغیّرات کو شکل (۷۷) میں دکھلایا ہے۔ مگر بغرض سہولت

شکل ۷۷



ظاہری طریق داغہائے آفتاب کا سال کے مختلف اوقات میں

فہم کسی قدر مبالغہ سے نقشہ میں کام لیا گیا ہے - اس شکل کے نقشہ اول میں اُن کی شکل ظاہری جو بُرج حمل میں ہے دکھلائی گئی ہے۔ نقشۂ دوم میں برج سرطان میں۔ نقشۂ سوم میں بُرج میزان میں اور نقشۂ چہارم میں بُرج جدی ہیں - ان داغوں کی حرکت کے یہ مختلف سمات و جہات طریق یعنی راہ کے اوقات مختلفہ میں اُسی صورت میں واقع ہو سکتے ہیں جبکہ ہم آفتاب کے محور کو عمودی فرض نہ کریں بلکہ اُس کو ترچھا فرض کریں یعنی یہ کہ آفتاب کا محور طریق شمس کی سطح کے ساتھ کچھ میلان رکھتا ہے - اور اس طور پر محور شمس کبھی تو ہماری جانب مائل ہوگا اور کبھی سمت مقابل میں جھکا ہوا ہوگا - اور حرکت محوری کُرۂ شمس کی بھی زمین کی حرکت محوری کے مانند ایک محور مائل کے اطراف میں واقع ہوتی ہے مگر آفتاب کے محور کا زاویۂ میلان درحقیقت زمین کے محور کے زاویۂ میلان سے بہت چھوٹا ہے اور عمود کے ساتھ فقط ($\frac{1}{2}$ ۷°) ساڑھے سات درجہ کا زاویہ بناتا ہے ۔

ف ۳۷۸ آفتاب کے ان داغوں کی حرکات سے یہ امر بھی محقق ہوتا ہے کہ کُرۂ شمس ثابت نہیں ہے جس کے گرد زمین چکّر لگا رہی ہے بلکہ وہ آپ بھی فضائے عالم میں حرکت کرتا ہے۔ کُرۂ زمین فی الحقیقت نہ فقط ایک مدوّر مدار میں آفتاب کے گرد پھرتا ہے بلکہ یہ مدار یا طریق ارض بھی آفتاب کے ساتھ ساتھ ایک بہت ہی سریع اور شدید سُرعت کے ساتھ فضا میں چلا جا رہا ہے - پس وہ طریق حقیقی جس کو کُرۂ زمین فضائے عالم میں طے کرتا ہے ان دو حرکات مذکورہ سے مرکب ہے - اور یہ حرکت شاید حرکت لَولَبی ہو جس کو انگریزی میں اسپائرل کہتے ہیں ۔

ف ۳۷۹ چونکہ ہمارا علم کُرۂ شمس کے متعلق اس حد تک اس کے داغوں کی تدقیق سے حاصل ہوا ہے اس لئے مناسب معلوم ہوتا ہے کہ ان کی بابت

کسی قدر زیادہ تفکر کریں۔ شکل (۷۸) کے ملاحظہ سے ظاہر ہوگا کہ کسی داغ کے سب حصّے بالمساوات تاریک نہیں ہیں۔ اُن کی تاریکی میں مختلف مقامات میں فرق ہے۔ اُس کے کنگرہ دار حاشیہ کو ہم نے سایہ سے دکھلایا ہے جس کو **ظل خفیف** کہتے ہیں۔ اور وہ جو بہت تاریک ہے اُس کو **ظلّ مطلق** کہتے ہیں بعض اوقات ظلّ مطلق کے وسط میں ایک بہت ہی سیاہ و تاریک حصّہ نظر آتا ہے جس کو ہم نے مرکز ظلمت سے موسوم کیا ہے۔ فی الواقع ایسا مستنبط ہوتا ہے کہ یہ داغ حقیقت میں بہت گہرے غار ہیں۔ اور تاریکی کے مدارج جو اُن میں نظر آتے ہیں وہ اُنکے مختلف عمقوں کا نتیجہ ہے۔ آفتاب کے اُس بہت درخشندہ حصّے کو جس پر یہ داغ نظر آتے ہیں **فوٹوسفیر** کہتے ہیں یعنے **کُرۂ نور** یا نور کا کروی غلاف ۔ اور ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ یہ ایسے مواد سے مشتمل ہے جو محترق یا مشتعل ابر کی مانند ہیں جو انقلابات و تشوّشات شدیدہ کا معمول ہے ان تشوّشات سے کبھی گڑھا پیدا ہوتا ہے اور آفتاب کا اٹموسفیر یعنی اُس کے گرد کی ہوا بڑی تیزی کے ساتھ اُس کے مرتفع طبقات سے اُن قعروں اور گڑھوں میں داخل ہوتی ہے۔ جو تغیّرات سریعہ ان داغوں کی شکل و ہیئت میں نمودار ہوتے ہیں اس عمل کی شدّت کا ثبوت ہیں۔ بعض ان داغوں میں سے اس قدر بڑے ہیں کہ کروڑوں مربّع میل آفتاب کی سطح ان سے ڈھکی ہوئی ہے +

ف ۳۸۰ اگر ایک بہت پُرقوت دوربین سے دیکھیں تو آفتاب کا چہرہ مجدّر (آبلہ دار) نظر آئیگا اور یہ تجدّر غالباً اُس ابر مانند سطح کی ناہمواری کا نتیجہ ہوگا۔ پست ہمواریاں اُن سیاہ داغوں سے ظاہر ہوتی ہیں۔ اور ان حصوں میں فوقانی اٹموسفیر روشنی کو جذب کر دیتا ہے۔ بخلاف اس کے جہاں کہیں روشنی میں زیادہ درخشندگی ہوتی ہے وہاں یہ شمسی ابر غالباً بہت بلندی پر واقع ہیں۔ اور ایسے پُرنور اور درخشندہ

حصے عموماً آفتاب کے حاشیے یا کناروں پر خطوط کی طرح نظر آتے ہیں جن کو شعلے سے تشبیہ دیتے اور موسوم کرتے ہیں ؛

وا۳۸۱ اس فوٹوسفیر کے اوپر ایک اور غلاف ہے جس کو کرو موسفیر یعنی کُرۂ لون کہتے ہیں (یعنی رنگ کا غلاف) آفتاب کے کامل خسوف (گہن) کے وقت جبکہ چاند کا سایہ بالکل آفتاب کے چہرہ کو ڈھانپ دیتا ہے تو اس کُرۂ تاریک کے اطراف میں ایک روشن دائرہ مثل ایک بہت ہی روشن حاشیہ کے نظر آتا ہے جس کو تاج سے تشبیہ دیتے ہیں۔ اس روشن حاشیہ یعنے تاج کے اندر اور قرص آفتاب کے اطراف میں مختلف رنگوں کی برآمدگیاں نظر آتی ہیں جن میں سے اکثر عجیب الاشکال سُرخ رنگ کے شعلوں کے زبانے باہر لپکتے ہوئے دکھلائی دیتے ہیں جن کا طول بعض اوقات ستر ہزار میل یا زیادہ ہوا کرتا ہے۔ مسٹر لاکیر اور موسیو جانسن نے ایک ایسا طریقہ ایجاد کیا ہے جس سے ان برآمدگیوں کو ہر وقت دیکھ سکتے ہیں اور خسوف کے انتظار کی ضرورت باقی نہیں رہتی ہے۔ اِن مظاہر غریبہ کو ہمیشہ نہیں دیکھ سکتے ہیں کیونکہ فوٹوسفیر کی تیز روشنی سے آنکھیں چُندھیا جاتی ہیں۔ مگر اس ایجاد سے یہ دقت رفع ہو گئی ہے۔ امتحان سے ظاہر ہوا ہے کہ یہ سُرخ شعلے ہیڈروجن گاس کے ہیں۔ اس محترق ہیڈروجن کے حصّہ کے اوپر ایک بہت ہی ضخیم غلاف اسی گاس کا موجود ہے جس میں وہ حالت احتراق اور حرارت کی تیزی نہیں ہے۔ اور یہ ایک بہت ہی عجیب بات ہے کہ یہ گاس جو کُرۂ زمین کے پانی کا بہت بڑا اجزو ہے۔ کُرۂ شمس کا بھی ایک بہت ہی معتبر جزو ہے

و۳۸۲ یہ بات بھی بہت حیرت انگیز اور بظاہر خلاف عقل معلوم ہو گی کہ کوئی شخص کُرۂ زمین پر بیٹھ کر کُرۂ شمس کی ترکیب کیمیاوی کے متعلق کوئی بات دریافت کر سکے حالانکہ آفتاب ہم سے نو کروڑ دس لاکھ میل دور ہے اگر کوئی شخص ارادہ کرے کہ

کرۂ آفتاب کا تجزیہ اُن معمولی طریقوں سے کرے جو مشاق خانوں میں رائج ہیں تو یہ ایک امر محال ہوگا۔ مگر ان پچھلے پچاس سال میں ایک جدید طریقہ ایجاد ہوا ہے جن کے ذریعہ سے بہت سی باتیں اجسام غیر معلومۃ الحقیقۃ کی ترکیب کیمیاوی یعنی اُن کے اجزاء اور اُن کے طبیعی بُنیہ کے متعلّق دریافت کرسکتے ہیں اور یہ طریقہ روشنی کے امتحان پر موقوف ہے جو کسی جسم سے ساطع ہوتی ہے جبکہ وہ جسم محترق یا روشن ہوگیا ہو +

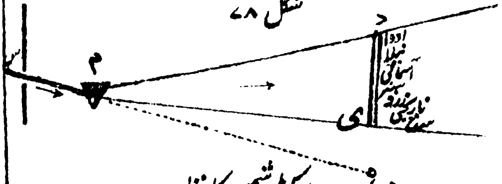
ف ۳۸۳ اگرچہ اس کتاب میں اُس طریقہ کو تفصیل کے ساتھ بیان کرنے کی گنجائش نہیں ہے جو کہ آفتاب کے امتحان اور تحقیق میں بہت کامیابی کے ساتھ مستعمل ہوا ہے۔ لیکن مختصر طور پر اُس کے اصول کو بیان کردینگے۔ اگر آفتاب کی شعاع کو بذریعہ ایک سوراخ کے ایک تاریک حجرہ میں داخل کریں اور اُس کو ایک شیشے کے ٹکڑے پر جو بشکل منشور[۱] مثلث ہے پڑنے دیں تو یہ شعاع اُس میں سے سفید روشنی یعنی معمولی روشنی کی طرح گذر کر خارج نہ ہوگی بلکہ پہلے تو اپنی اصلی سمت سے کسی قدر منحرف ہو جائیگی۔ اور اُس مثلثی شیشہ کے قلم میں سے گذر کر ایک چوڑے منطقہ کی شکل میں پھیل جائیگی جس میں قوس قزح کے ساتوں رنگ نظر آئینگے۔ اس منطقہ کا نام اسپکٹرم[۲] رکھا گیا ہے۔ (شکل ۷۸) سے اس روشنی کے تیر یا شعاع کی حقیقت ظاہر ہوگی۔ یہ شعاع دیوار کے سوراخ س سے داخل ہوکر مثلث م پر پڑتی ہے جو **منشور مثلث** کا تراش ہے۔ اور بعوض اس کے کہ اُس

[۱] منشور علم ریاضی میں ایک مجسم کا نام ہے جس کا قاعدہ مثلث ہے اور تین مستطیل اس کے تین طرف ہیں اور اُن آویزوں کے مشابہ ہے جو روشنی کے جھاڑوں میں لگائے جاتے ہیں +

[۲] اسپکٹرم کے لفظی معنی منظر ہے۔ مگر اصطلاح میں اُس رنگین منطقہ کو کہتے ہیں جو منشور سے نکل کر منعکس ہوتا ہے +

میں سے گذر کر نقطہ ب پر سفید روشنی کی صورت میں ظاہر ہو یہ شعاع یا تیر روشنی اپنی اصلی سمت سے منحرف ہو جاتا ہے۔ اور پھیل کر ایک کثیر الالوان منطقہ کی شکل دی کی طرح مقابل کی دیوار یا پردہ پر پڑتا ہے۔ جس کے ایک منتہا پر سرخ رنگ ہے اور دوسری منتہا پر اودا رنگ ہے ۔

شکل ۸۷



اسپکٹرم شمسی کا بننا

ف ۳۸۷ اگر اس آفتاب کے اسپکٹرم کو (جس کو منظرہ کہینگے) غور سے امتحان کیا جائے جو منشور سے نکل کر مقابل کے پردہ پر پڑتا ہے اور بہت پھیلا ہوا ہے۔ تو ہم دیکھیں گے کہ اُس میں متعدد بہت باریک سیاہ یعنے تاریک خطوط اُن رنگین پٹیوں کے درمیان واقع ہوئے ہیں جو اس منطقہ میں مابینی فاصلوں کے مانند ہیں۔ اگر ہم گاس کی روشنی یا برقی روشنی کا اسپکٹرم یا منظرہ اُسی طرح سے حاصل کریں، تو اُس میں یہ تاریک خطوط مفقود ہونگے۔ اور اُن چراغوں کے شعلہ کی روشنی بالکل یکساں ہوگی اور اس میں سیاہ خطوط کی وجہ سے کوئی شکست واقع نہ ہوگی۔ اب اگر بعض بخارات یا گاسوں کو مثل ہیڈروجن یا سوڈیم کے بخار کے اُس مصنوعی روشنی کی راہ میں جلائیں تو ایسے خطوط جو مذکور ہوئے ہیں اُس اسپکٹرم میں نظر آئینگے۔ اگر حرارت اُس شے کی جس سے یہ خط نمودار ہوتے ہیں اُس دوسری شے کی حرارت سے کم ہو جس سے یہ غیر منقطعہ اسپکٹرم پیدا ہوتا ہے تو یہ خطوط تاریک یعنے سیاہ نظر آئینگے۔ بخلاف اس کے اگر اُس کی حرارت زیادہ ہوگی تو یہ خطوط روشن دکھلائی دینگے۔ اس طرح پر جو خطوط اسپکٹرم میں پیدا ہوئے ہیں اُن کا مقام اور موقع معیّن ہے۔ پس اگر کسی شے بسیط (بسیط کیمیاوی) سے سائل حالتوں میں وہی خطوط ہمیشہ ظاہر ہوں تو ظاہر ہے کہ اگر ہم ان خطوط کے مواقع کو آفتاب کے اسپکٹرم

میں مشاہدہ کریں اور اُن کو اُن خطوط کے ساتھ مقابلہ کریں جو زمین کے بسائط مختلفہ کے جلانے سے پیدا ہوتے ہیں تو ایسے بسایط کا عدم یا وجود کُرۂ شمس میں قیاس کر سکتے ہیں۔ ایسے اسپکٹرم کے امتحان کے لئے ایک مخصوص آلہ ایجاد کیا گیا ہے۔ جس کو اسپکٹرو سکوپ کہتے ہیں۔ اور اس طریقہ تجزیہ کو تجزیۂ اسپکٹرمی کہینگے +

ف ۳۸۵ تجزیہ اسپکٹرمی کے ذریعہ سے دریافت ہوا ہے کہ کُرۂ شمس میں زمین کے مواد بسیطی میں سے بہت سارے بسائط موجود ہیں مثل ہیڈروجن۔ سوڈیم۔ لیتھیم بیریم۔ کلسیم۔ مگنیشیم۔ لوہا۔ تانبا۔ منگنیز۔ نیکل۔ کوبالٹ۔ کرومیم۔ ٹائی ٹینیم۔ الیومنیم وغیرہم کے۔ چونتیس سال قبل اس کے یعنے ۱۸۷۷ء میں ڈاکٹر ڈریپر ساکن نیویارک (امریکا) نے مکشوف کیا کہ کُرۂ شمس میں آکسیجن اور نیٹروجن بھی موجود ہیں +

ف ۳۸۶ کُرۂ شمس کی سطح سے دائما حرارت اور روشنی کی ایک کثیر مقدار فضائے عالم کے ہر سمت میں منتشر ہوتی رہتی ہے۔ اور کُرۂ زمین بسبب اپنے چھوٹے ہونے کے اور نیز بہ سبب اُس کے آفتاب سے بہت دور ہونے کے فقط ایک خفیف حصّہ اُس کثیر روشنی اور حرارت کا حاصل کرتا ہے۔ درحقیقت حساب سے دریافت کیا گیا ہے کہ جسقدر حرارت اور روشنی کُرۂ آفتاب سے خارج ہوتی ہے تو زمین کو منجملہ دو سو کرور حصوں کے فقط ایک حصّہ نصیب ہوتا ہے۔ اور باقی حرارت و روشنی فضائے عالم میں اور دوسرے کرات و اجرام فلکی میں تقسیم ہو جاتی ہے۔ اور یہ تمام مظاہر عجیبہ و غریبہ جو کُرۂ زمین پر آفتاب کے نور و حرارت سے ظاہر ہوتے ہیں اُس مخزن قوت کی ایک بہت ہی چھوٹی اور قلیل کسر کا نتیجہ ہے جو کُرۂ شمس میں پروردگار عالم نے ذخیرہ کر رکھا ہے +

ف ۳۸۷ زمین کے لئے کُرۂ شمس نہ صرف حرارت و روشنی کا بہت بڑا اور معتبر ماخذ ہے بلکہ تجاذب و تثاقل کا مرکز بھی ہے جس اثر سے یہ ہمارا کُرہ اپنے مدار میں آفتاب

کے گرد ایک منتظم طریقہ سے چکر لگاتا ہے اگر لوہے کے ایک ٹکڑے کو ایک طاقتور مقناطیس کے سامنے لائیں تو وہ مقناطیس بڑے زور سے اُس کو اپنی طرف کھینچے گا۔ حالانکہ کوئی ظاہری رابطہ مثل ڈوری یا تار کے اس کشش کے لئے نظر نہیں آتا ہے۔ اگر اُسی لوہے کے ٹکڑے کو ہوا میں اُچھال دیں اور کوئی چیز اُس کو ہوا میں ٹھیرا نہ رکھے تو وہ لوہے کا ٹکڑا ہوا میں معلق نہیں رہ سکیگا بلکہ فوراً زمین پر گر پڑیگا۔ بعبارۃٍ اُخریٰ زمین اسکو اپنی جانب جذب کریگی جس طرح سے کہ مقناطیس اُس لوہے کو جذب کرتا ہے۔ ان دونوں صورتوں میں کوئی ظاہری رابطہ نہیں ہے جس کے ذریعہ سے وہ لوہا کھنچ آتا ہے۔ اُس قوت کو جس سے مقناطیس لوہے کو اپنی طرف کھینچتا ہے قوت مقناطیسی کہتے ہیں اور انگریزی میں میگنیٹزم۔ اُس قوت کو جو لوہے یا اور کسی چیز کو زمین اپنی طرف اُس کے ذریعہ سے جذب کرتی ہے تثاقل کہتے ہیں جو لفظ ثقل سے مشتق ہے بمعنی وزن یا سنگینی +

ف۳۸۸ اسی قوۃ تثاقل کا اثر ہے جو کرۂ زمین پر اجسام میں ثقل یا وزن پایا جاتا ہے۔ سطح زمین پر جو اجسام ہیں جس قدر وہ مرکز زمین سے قریب تر ہونگے اُن میں تثاقل زیادہ ہوگا اور وزن بھی زیادہ ہوگا۔ زمین کی بیضویت کی وجہ سے جو اجسام خط استوا پر ہیں وہ مرکز زمین سے دور تر ہیں بہ نسبت اُن اجسام کے جو قطبین پر واقع ہیں اسی وجہ سے اگر کسی چیز کا وزن دہلی میں ایک سیر ہوگا تو اسکا وزن قطب شمال یا جنوب پر ایک سیر سے زیادہ ہوگا اور خط استوا پر ایک سیر سے کمتر ہوگا۔ اگر یہ ممکن ہوتا کہ ہم کسی شئے کو فضائے عالم میں ایسے مقام پر لے جاتے جہاں اُس پر اثر تثاقل کا مطلق نہ ہوتا تو اُس جسم یا شئے کا کوئی وزن بھی نہ ہوتا تو مقدار مادّہ جو اُس جسم میں ہے وہی رہتی اور کوئی فرق بھی اُس میں نہ ہوتا +

ف۳۸۹ قوۃ تثاقل کچھ کرۂ زمین پر ہی منحصر نہیں ہے بلکہ ایک عالمگیر قوت ہے جو کما بیش ہر جسم مادّی میں نظر آتی ہے۔ اگر دو جسم جن کی مقدار مواد مختلف ہے ایکدوسرے

پرعمل کریں تو ہر ایک جسم دوسرے کو اپنی طرف کھینچے گا یعنے وہ دونوں ایکدوسرے کو جذب کرینگے۔ لیکن چونکہ اُن کے مواد کی مقدار متساوی نہیں ہے تو اُن کا جذب بھی متساوی نہ ہوگا۔ اور جس جسم کی مقدار مادہ زیادہ ہوگی اُس کی قوت جاذبہ بھی زیادہ ہوگی۔ چونکہ کُرۂ شمس میں مادّہ کی ایک بہت بڑی مقدار ہے اس لئے وہ اُن تمام اجسام کو جو اُس کے اطراف میں گردش کرتے ہیں بڑی شدّت اور زور سے اپنی طرف کھینچتا ہے۔ منجّمین نے ایک سو بیاسی ایسے چھوٹے بڑے اجسام کو دریافت کیا ہے جو ایک مدار معیّن میں کُرۂ شمس کے گرد پھرتے ہیں۔ اور اُن کو سیّارات کے نام سے موسوم کیا ہے۔ ان سیّارات میں سے اکثر نسبتہً چھوٹے اور قابل اعتنا نہیں ہیں۔ مگر ان میں سے آٹھ بڑے ہیں جن کے منجملہ کُرۂ زمین بھی ایک ہے گو یہ ان میں سب سے بڑا نہیں ہیں۔ اور یہ جملہ سیّارات کُرۂ شمس کے قوۂ تثاقل سے اپنے اپنے مدار میں آفتاب کے گرد گھومنے میں مشغول ہیں۔ اور کُرۂ شمس نظام شمسی کا مرکز ہے *

ف ۳۹۰ اگر ایک پتّھر کو فلاخن (گوپن) میں رکھ کر گھمائیں تو وہ ایک دائرہ میں حرکت کرتا رہیگا۔ لیکن بمجرد اس کے کہ فلاخن کی ڈوری کو چھوڑ دیں وہ پتھر اُسکے بعد دائرہ میں حرکت نہیں کریگا بلکہ ایک خط مستقیم میں سیدھا نکل جائیگا۔ یہاں تک کہ زمین کا قوۂ تثاقل اُس کو زمین پر کھینچ لائے۔ اُسی طرح سے وہ قوۂ تثاقل جو کُرۂ شمس سے ظاہر ہوتا ہے اگر معدوم ہو جائے تو کُرۂ زمین اور دوسرے کرات بھی آفتاب کے گرد نہیں گھومنے پائینگے بلکہ فضائے عالم میں کسی طرف کو مثل شتر بے مُہار کے چل دینگے۔ تو معلوم ہوا کہ زمین کی گردش آفتاب کے گرد ایک مدوّر مدار میں فقط قوۂ تثاقل کی وجہ سے واقع ہوتی ہے۔ × × × × × × × ×

مگر قوۂ تثاقل کی شدّت میں فاصلہ کے لحاظ سے تفاوت و اختلاف ہوتا ہے اُس کی

نسبت اس طرح پر ہے کہ اگر دو چیزوں کے درمیان فاصلہ دوچند ہو جائے تو قوۂ تثاقل ربع ہو جائیگی۔ اور اگر سہ چند ہو جائے تو (۱/۹) نواں حصہ ہو جائیگی۔ یعنے فاصلہ کے مربّع کی عکسِ نسبت میں فرق ہوتا جائیگا۔ باب ہستم میں ہم نے لکھا تھا کہ کُرۂ زمین سال میں ایک بار آفتاب سے قریب تر ہوتا ہے اور ایک وقت دور تر۔ بس اسی وجہ سے فصول مختلفہ میں قوہ تثاقل جو کُرۂ زمین و شمس میں ہے فرق کرتا رہے گا۔ فی الحقیقت جب زمین آفتاب سے قریب تر ہوتی ہے تو قوہ تثاقل بھی زیادہ ہوتا ہے اور اُس کی حرکت بھی تیز تر ہوتی ہے۔ بخلاف اس کے جب وہ آفتاب سے دور تر ہوتی ہے تو تثاقل میں بھی کمی واقع ہوتی ہے اور زمین کی حرکت دوری بھی تیزی میں کم ہوتی ہے۔ یہ اختلاف جو کُرّۂ زمین کی حرکت کی نسبت میں ہے ہمارے بیان مندرجہ باب ہستم کے ثبوت کے لئے کافی ہے جو ہم نے دن کے طول کے متعلق لکھا تھا۔ یعنی یہ کہ روزِ شمسی ہمیشہ طول میں یکساں نہیں ہے اور اسی لئے روزِ اوسطِ شمسی کو روزمرّہ ضرورتوں کے لئے مقرر کیا گیا ہے۔

ف ۳۹۱ قوہ جاذبہ یا ثقل زمین کی سطح پر ہر چیز پر عمل کرتا ہے۔ پانی کا ہر قطرہ مرکز زمین کی طرف آنا چاہتا ہے یعنی اُس طرف جذب ہوتا ہے۔ اور یہی وجہ ہے کہ سمندروں کے پانی سطح زمین پر گویا پابند ہو گئے ہیں اور ایک غلاف کی طرح اُس کے اطراف میں واقع ہیں۔ اگرچہ پانی اس طرح پر زمین سے لپٹا ہوا ہے لیکن عالم کے دوسرے اجسام بھی اُس کو اپنی اپنی طرف کھینچتے ہیں۔ اور پانی کے اجزاء بسبب اُس لینت کے جو پانی میں ہے اپنی حرکت میں آزاد ہیں اس لئے پانی کے ہر ایک ذرہ کے موقع کو بلکہ سمندروں کی تمام سطح کی شکل کو ان جملہ مختلفہ تثاقلوں کے تعادل سے معیّن کرنا چاہیئے۔ بہت سے اجرام و اجسام جو کُرۂ زمین سے خارج ہیں اس قدر دور ہیں کہ اُن کا اثر محسوس نہیں ہوتا ہے بخلاف آفتاب و ماہ کے اثر کے جو بخوبی محسوس ہوتا ہے۔ یہ دونوں کُرے اُن سمندروں

کے پانی کو اپنی طرف کھینچتے ہیں جو اُن کے مقابل واقع ہوتے ہیں لیکن خود کُرۂ زمین کو اُن سمندروں کے پانی سے جُدا کرنا چاہتے ہیں جو زمین کی دوسری طرف واقع ہیں +

ف ۳۹۲ اگر قوۃ جاذبہ یعنی ثقل ارضی عرض بلد کے ہر ایک متوازی خط پر عمل کرے جو سمندروں پر سے گذرتا ہے تو اُس خط کی شکل دائرہ کی سی ہوگی - اب فرض کرو کہ آفتاب یا چاند اُس عرض بلد کے کسی معدّل النّہار تک پہنچتا ہے تو اُن کُروں کا قوہ تجاذب یا تثاقل سمندر کی سطح کی شکل کو بیضوی میں مبدّل کر دیگا اور اس بیضوی کا بڑا قطر اس معدّل النّہار اور اُس کے مقابل کے اُس معدّل النّہار میں سے ہوکر گذریگا جو اُس کے (۱۸۰°) اُس طرف کو واقع ہے - اور چھوٹا قطر اُس بیضوی کا اُن معدّل النّہاروں میں سے ہوکر گزریگا جو اُن سے نوّے نوّے درجوں پر واقع ہیں +

ف ۳۹۳ اگر آفتاب یا چاند کے حائل ہونے کے قبل سمندروں کے پانی کا عمق سب جاے ایک ہی ہو تو ان دونوں کُروں کے حائل ہونے کے بعد صفر اور (۱۸۰°) درجہ کے معدّل النّہار پر اُن کا عمق بہت زیادہ ہو جائیگا اور نوّے اور دوسو ستر درجوں کے معدّل النّہار پر بہت کم عمق رہیگا - بعبارۃ اُخریٰ پہلے دو مقامات پر پانی بلند تر ہوگا یعنی اُس میں مدّ ہوگا اور دوسرے دو مقامات پر پانی پست تر ہوگا اور وہاں جزر واقع ہوگا +

ف ۳۹۴ فرض کرو کہ آفتاب اور ماہ دونوں ساکن ہیں پس زمین کی روزانہ حرکت محوری کے اثنا میں دریا کی سطح کا ہر نقطہ جو کسی عرض بلد پر واقع ہے دوبار مرتفع ہوگا اور دوبار پست ہوگا - یعنی روزانہ اُس میں دوبار جزر و مدّ واقع ہوگا - اور یہ بعینہٖ ویسا ہے کہ سمندر میں ایک موج پیدا ہو جس کی چوٹی مدّ کو ظاہر کرے اور حضیض پانی کے جزر کو - اور یہ موج اُسی عرض بلد میں اُسی مدّت میں دوبار سیر کرے +

ف ۳۹۵ اس طور سے زمین کی حرکت محوری اور آفتاب اور چاند کی قوۃ جاذبہ سے جو سمندر کی سطح پر عمل کرتے ہیں جزر و مدّ شمسی و قمری پیدا ہوتے ہیں - اگر خشکی کی صورت طبیعی

پانی کی آزادانہ حرکت کی حارج نہ ہوتی یا اُس میں دخیل نہ ہوتی۔ اور کُرۂ قمر بھی موجود نہ ہوتا تو مدّ کسی قدر ظہرِ حقیقی اور نصفِ شبِ حقیقی کے بعد واقع ہوتا اور جزر ہمیشہ ان اوقات کے چھ گھنٹے کے بعد یعنی صبح اور مغرب کو واقع ہوتا۔ علاوہ بریں ان امواجِ شمسی کا بلند و پست ہونا ہمارے موجودہ جزر و مد کی موجوں سے بہت کم ہوتا کیونکہ آفتاب سے زمین تک کا فاصلہ اُس کی موج پیدا کرنے والی قوت کو اس قدر ضعیف کر دیتا ہے کہ اُس کا اثر چاند کے اثر کے مقابلہ میں چار اور نو کی نسبت رکھتا ہے۔ یعنی آفتاب کی قوت اگر چار ہے تو چاند کی نو ہوگی۔

ف ۳۹۶ اس وجہ سے **امواجِ قمری** زیادہ قابلِ وقعت ہیں بہ نسبت اُن امواج کے جو آفتاب کے جاذبہ سے پیدا ہوتی ہیں۔ اگر چاند کسی معدل النہار پر ایسے وقت پہنچے کہ آفتاب بھی وہاں پہنچ رہا ہے جیساکہ آفتاب اور چاند کے مقارنہ کے وقت زمانہ محاق (زمانِ تاریکی ماہ) میں واقع ہوتا ہے تو ظاہر ہے کہ موجِ شمسی کو موجِ قمری سے تقویت پہنچے گی۔ اور جزر و مدّ شمسی و قمری ایک ساتھ واقع ہونگے۔ دوسرے یہ کہ اگر چاند ہمیشہ آفتاب سے ایکسو اسّی درجہ پر دور ہو جیساکہ بدرِ کامل کے وقت واقع ہوتا ہے تو اُس وقت بھی دونوں کا عمل متحد ہوگا لیکن نہ اُس درجہ کمال میں۔ اور جزر و مدّ کا زمانہ اِس صورت میں بھی مطابق ہوگا۔

ف ۳۹۷ بخلاف اس کے اگر کُرہ قمر اُس معدل النہار پر آفتاب سے چھ گھنٹہ بعد یا قبل پہنچے تو ظاہر ہے کہ یہ دونوں مدّی و جزری امواج ایک دوسرے کے اثر کو نفی کر دینگی۔ یعنی مدّ شمسی کے وقت جزر قمری اور جزر شمسی کے وقت مدّ قمری واقع ہوگا۔ تو پہلی صورت میں پانی کا جزر یا مدّ مجموعہ شمسی و قمری کا ہوگا اور دوسری صورت میں دونو جزر و مدّ کا تفاوت ہوگا۔

ف ۳۹۸ کُرۂ ماہ جو زمین کے اطراف میں ایک قمری مہینے میں پھرتا ہے تو ہر روز اُسی معدل النہار پر تقریباً پچاس منٹ دیر تر آتا ہے۔ اور اُس کا موقع آفتاب کے لحاظ سے ہر روز بدلتا رہتا ہے اس لئے ہر قمری مہینے میں دو وقت ایسے ہیں (ہلال و بدر) کہ جبکہ مدّ شمسی و

قمری کے اوقات مطابق ہوتے ہیں اور پانی کی ارتفاعی حرکت کمال کو پہنچتی ہے۔ اور دو وقت ایسے ہوتے ہیں (یعنی ربع ماہ و ۳ ربع ماہ) جبکہ مدّ شمسی جزر قمری کے ساتھ اور جزر شمسی مدّ قمری کے ساتھ مطابق ہوتے ہیں اور پانی کا ارتفاع بہت کم ہوتا ہے +

ف۳۹۹ بڑے سمندروں اور دریاؤں میں پانی کی سطح چاند کے جذب یا چاند اور آفتاب کے متفقہ جذب کے سبب سے بلند و پست ہوتی ہے۔ اس لئے **موج متلاطم حقیقی** پیدا ہوتی ہے جو فقط ایک **ارتجاجی** حرکت ہے جس سے پانی کے اجزاء بلند و پست ہوتے ہیں کھلے ہوئے سمندروں میں موج یا مدّ قمری اڑھائی فٹ تک بلند ہوتی ہے۔ اور موج یا مدّ شمسی فقط بقدر ایک فٹ کے بلند ہوتی ہے۔ مگر تنگ آبناؤں میں **موج متلاطم** موج **انتقالی** میں بدل جاتی ہے اور وہاں پانی آگے پیچھے ہونے لگتا ہے۔ یعنی کبھی آگے کو بڑھتا ہے اور کبھی پیچھے کو ہٹتا ہے +

ف۴۰۰ ہم نے ابتدائے کتاب میں اپنی تحقیقات کو ندّی کے پانی کی حرکت سے آغاز کیا تھا جو اب بتدریج بڑھتے بڑھتے اکیس باب ہو گئے ہیں۔ ہمارا پہلا سوال یہ تھا کہ "وہ ندّی کا منبع کہاں ہے"؟ اگرچہ یہ سوال تو بہت سادہ اور مختصر تھا لیکن اُس کا جواب سرسری دینا بھی اس وقت تک ممکن نہ تھا جب تک کہ ہم اس باب کو پہنچیں اثناء بیان میں یہ بھی لازم تھا کہ اُس جسم عظیم کا بھی کچھ ذکر لکھیں جو ہم سے نو کروڑ دس لاکھ میل سے زیادہ دور ہے۔ اور ہمارا کُرہ اُس کے گرد پھرتا ہے۔ یعنے کُرۂ شمس +

ف۴۰۱ ندّیاں صریحاً یا بطور غیر صریح بارش سے سیراب ہوتی ہیں۔ اور بارش بخارات منکثفہ سے پیدا ہوتی ہے جو بذریعہ حرارت آفتاب پانی کی تبخیر سے متکوّن ہو کر ہوا میں صعود کرتے ہیں۔ اگر آفتاب نہ ہوتا تو نہ بخار کی تکوین ہوتی نہ بارش پیدا ہوتی نہ ندیاں وجود میں آتیں۔ پس اگر ہم کہیں کہ ندّیوں کا اصلی منبع یا ماخذ کُرۂ آفتاب ہے تو شاید صحیح ہو۔ بارش کی تقسیم زمین کی سطح پر ہوا کی سَیلوں یا روانیوں سے ہوتی ہے لیکن یہ ہوا کی سَیل یا روانیاں تعادل

کے برہم ہو جانیکا نتیجہ ہیں جو آفتاب کی حرارت سے ظہور پذیر ہوتا ہے۔ پس اگر آفتاب نہ ہوتا تو ہوا یعنی بہتی ہوئی ہواؤں کا وجود بھی نہ ہوتا۔ ہم نے کہیں سمندروں کی سیلوں کا ذکر کیا ہے۔ اور یہاں آفتاب کی حرارت کو ہم نے اُن کا قوی محرک پایا۔ پس خواہ کسی نظر سے ہم ان سیلوں کی اصلیت کو دیکھیں کیا وہ ہواؤں کے عمل صریح کا نتیجہ ہو۔ کیا پانی کی حرارت کے مدارج کے تغیرات کا نتیجہ ہو۔ کیا ایک مقام پر پانی کی کثرتِ تبخیر یا دوسرے مقام پر قلت تبخیر کا نتیجہ ہو۔ ان سب اعمال میں عامل اصلی اور قوی وہی کُرۂ آفتاب ہے جس سے یہ سیلہائے بحری پیدا ہوتی ہیں +

ف ۴۰۲ - ایک باب میں ہم نے اپنی توجہ کو اُن مظاہر کی طرف معطوف کیا تھا جو مخصوصاً برودت سے پیدا ہوئے تھے مانند سیلہائے یخ کے۔ شاید یہاں یہ گمان پیدا ہو کہ آفتاب کو وہاں چنداں مدخلیت نہیں ہے۔ لیکن یاد ہو گا کہ سیلہائے یخ کا یخ وہ پانی ہے جس نے آفتاب کی حرارت سے تعریق پائی تھی اور برف کا کسی جائے پر برسنا خود دلیل پانی کی تبخیر کی ہے کسی اور مقام پر۔ پس اگر آفتاب نہ ہوتا تو یخ کی سیلیں بھی موجود نہ ہوتیں +

ف ۴۰۳ - چند دوسرے ابواب ہم نے مظاہر حیات کے لئے وقف کر دئے تھے جن کا تعلق اس کتاب کے بعض مضامین سے تھا۔ ہر کوئی جانتا ہے کہ نور اور حرارت مظاہر حیات کے ایسے ضروری اجزاء ہیں کہ اگر آفتاب کا نور کرۂ زمین سے سلب کر لیا جائے تو کوئی ذی حیات اس کی سطح پر زندہ نہیں رہ سکتا ہے۔ اور وہ حرارت جو آفتاب سے ہم کو پہنچتی ہے اگر مفقود ہو جائے تو زمین ایسی سرد ہو جائیگی کہ اُس درجہ کی سردی پر حیات کا قیام محال ہو جائیگا۔ اشجار اور سبز پودے کاربونک ایسڈ (تیزاب زغال) کو تجزیہ کرتے ہیں اور اپنے اجسام کے زغانی مادہ کو اُس سے حاصل کرتے ہیں لیکن یہ فقط آفتاب کی روشنی کی معاونت سے ممکن ہے۔ حکماء علم طبقات الارض نے خوب کہا ہے کہ (کوئلے کے وہ وسیع معدن روشنی کی اُس مقدار کو معین کرتے ہیں جو کاربونی فرس زمانہ میں اُن پر پڑتی تھی)۔ اور یہ کوئی موہومی اور بے بنیاد بات نہیں ہے۔ کیونکہ اگر آفتاب

نہ ہوتا تو زمین پر کویلا بھی پیدا نہ ہوتا +

ف ۴۰۴ رودخانہ ٹیمز کے تگاب اور وادی کی تحقیقات سے معلوم ہوا کہ اُس خطّہ کی تاریخ ارضی کے مختلف زمانوں میں کیسے کیسے موسمی تغیّرات واقع ہوئے ہیں - اور یہ تغیّرات اُن ہی تعلّقات مختلفہ پر موقوف ہیں جو ہماری زمین اور کُرہ آفتاب کے درمیان مربوط تھے - ہر مقام کے فوقانی رسوبی طبقات قدیم احجار اور زمین کی تخریب وتحلیل سے پیدا ہوئے ہیں جو آبِ رواں کا اثر اور نتیجہ ہیں - اور پانی کی روانی صریحاً یا بالواسطہ آفتاب سے تعلّق رکھتی ہے +

ف ۴۰۵ اب ہم اپنی تحقیقات کے منتہا کو پہنچ گئے ہیں - ان مظاہر غریبہ کے اسباب وعلل کی تحقیقات وتجربہ میں ہم نے کُرہ شمس کو اقسام مواد کے دوران کا قوی محرّک پایا جو ہمیشہ جاری ہیں اور لکھوکھہا سال سے جاری رہے ہیں اور صفحہ زمین اُن کا تختہ مشق بنا رہا ہے - دریاؤں کے پانی کے جزر ومدّ کا منظر خود اُن قوانین کے عمل کی ایک علامت ہے جن کا اثر ایک سیّارہ سے دوسرے سیّارہ تک - اور ایک ستارہ ثابت سے دوسرے ثوابت تک تمام عالم میں جاری وساری ہے - اور یہ اُس خلّاق کی اعلےٰ صنعت کے ادنےٰ کرشمے ہیں - چشم بینا چاہیئے جو ان چیزوں کو دیکھے اور اُس کی قدرت نامتناہی میں تفکّر کرے - بقول سعدی علیہ الرحمۃ ؎

ابر و باد و مہ و خورشید و فلک در کار اند تا تو نانے بکف آری و بغفلت نخوری
ہمہ از بہر تو سرگشتہ و فرمان بردار شرط انصاف نباشد کہ تو فرمان نبری

+ + +

فرہنگ

ا

آبگیر (زنگاب)	Basin, catchment basin
آبنائے	Straits
اٹان اضحل مرجانی	Reef, coral reef
اٹان حاجزی	Barrier reef
اٹان کنفی	Fringing reef
احتراق (اشتعال)	Combustion
اختلاط (امتزاج)	Mixture
اداتی	Mechanical
ارتجاج	Oscillation
ارتعاش	Vibration, convulsion
ارتقا	Development
آرٹیزی کنواں	Artesian well
ارجاس	Sounding of Sea
آزمون	Experiment
اشتعال (احتراق)	Combustion, conflagration
اضطراب (تشویش)	Disturbance
اعتدالِ خریفی	Autumnal equinox
اعتدالِ ربیعی	Vernal equinox
اُفق	Horizon
التہاب	Eruption
اُمّ الفحم	Mother of coal
امتزاج (اختلاط)	Mixture
انبساط	Expansion
انتقال یا نقل حرارت	Convection of heat
انفکاک (خطا)	Fault
انقباض	Contraction
انقلاب شتوی	Winter Solstice
انقلاب صیفی	Summer Solstice
اوسط روز شمسی	Mean solar day
اولا (تگرگ)	Hail, hailstone
اہویۂ قابلِ تکثیف	Liquifiable gases
اہویۂ دائمہ [illegible]	Permanent gases
ایصال (نقل) حرارت	Conduction of heat

ب

باد	Wind
بادِ تجارت (باد مراد)	Trade Winds
باراں (مینہ)	Rain
باراں پیما (میزان المطر)	Rain gauge
باقیات	Remains
بخار (بھاپ)	Steam, vapour
برامدگی (تموّج)	Protuberance

براکین (جمع برکان - کوہ آتش فشاں) — Volcano
برف (ثلج) — Snow
بھاپ (بخار) — Steam vapour

پ

پالا — Frost
پشتہ - دیوار پشتہ — Dyke

ت

تاج آفتاب — Corona
تبخیر — Evaporation
تبلّر — Crytallisation
تجزیہ (تفصیل) — Analysis
تجزیۂ اسپکٹری — Spectrum analysis
تجزیۂ کہربی — Electrolysis
تحت البحری — Submarine
تحلیل (حل کرنا یا ہونا) — Dissolve
تخریب — Destruction
تخم (نطفہ) — Germ, ovum
تخالط (تنافذ) — Diffusion
تخمدان — Ovary
تخمہائے ابتدائی — Nucleated or primary cells
تخم کے پتے — Cotyledous
تراش ارتفاعی — Vertical section
ترکیب — Combination synthesis
تزلزل — Quaking
تشویش (اضطراب) — Disturbance
تعریہ — Denudation
تعریۂ تحت الجوی — Subaerial denudation
تعریۂ مطری — Pluvial denudation
تعریۂ نہری — Fluviatile denudation
تعفین — Decomposition
تعلیق — Suspension
تفصیل (تجزیہ) — Analysis
تقرّس — Regelation
تقسیم — Fission, distribution division
تقطیر — Distillation
تکاثف — Condensation
تکاب (آبگیر) — Basin, catchment basin
تلاطم (تموج) — Oscillation, wave
تلزج — Plasticity, viscosity
تنفس — Respiration
تموج (تلاطم) — Wave, oscillation
تنافذ (تخالط) — Diffusion

ث

ثقل (جاذبہ - وزن) — Gravity
ثلج (برف) — Snow

ج

جاذبۂ زمین (ثقل) . . . . . Gravity

جامد . . . . Solid

جذب . . . . Attraction

جذب کہربی . . . . Electric attraction

جذب مقناطیسی . . Magnetic attraction

جذب کیمیاوی . . Chemical attraction or chemical affinity

جزر . . . . Ebb, low water

جزر و مد شمسی و قمری . . Solar and lunar tidal waves

جزیرہ . . . . Island

جزیرۂ مرجانی . . . . . . Atoll

جلید (یخ) . . . . Ice

ح

حدّ فارق الماء۔ حدفارق Watershed or water-parting

حرکت . . . . . . Motion, movement

حرکت دوری (تحویلی) . . Annual motion

حرکت زلزالی . . Oscillatory or undulatory movement

حطبی (لکڑی کا) . . . . . Cellulose

حمل و نقل . . . . . . Transportation

خ

خاکنائے . . . . Isthmus

خطِ استوا . . . . Equator

خطِ طول بلد . . . . . Longitude

خطِ عرض بلد . . . . . Latitude

خطِ مرتبہ . . . . . . Coordinates

د

داغ آفتاب . . . . Sun-spots

دائرہ کبیرہ . . . . . . Great circle

دائمی سنگینی آب . . Permanent hardness of water

دباؤ (فشار۔ ضغط) . . . . Pressure

دراڑ (شگاف) . . . Fissure, crack

دفع کہربی (طرد کہربی) . . Repulsion

دگل (دوقل) مستول . . . . Mast

دوائر صغیرہ . . . . Small circles

دہانۂ رود . . . . . Mouth of river

ذ

ذات الثدی (پستاندار) . . Manmals

ذقلِ سقفی . . . . . . Stalactite

ذقلِ فرشی . . . . . . Stalagmite

ذی حیات مادہ . . . Living matter

Porous . . . . ذی مسام (مسامہ دار)

ر

Moraine . . . . رجمہ

Lateral moraine . . . . . رجمۂ طرفی

Terminal moraine . . . رجمۂ منتہائی

Medial moraine . . . رجمۂ وسطی

Sediment, precipitate . . . . . رسوب

Sedimentary . . . . . . رسوبی

Moisture . . . . رطوبت

Area . . . . رقبہ (مساحت)

Fossil . . . . رکاز (فاسیل)

Race . . . . رکض شدید

Sidereal day . . . . . روز نجومی

ز

Earthquake . . . . زلزلہ

Stone period زمانۂ حجری (زمانۂ سنگ)

Neolithic period . . . . زمانۂ حجری جدید

Palæolithic period . . . زمانۂ حجری قدیم

Living matter . . . . . . زندہ مادہ (ذی حیات شے)

س

Velocity سرعت حرکت (سرعت سیر)

Plane surface . . . . سطح مستوی

Crevasse . . . . سلع

Zenith . . . . سمت الراس

Nadir . . . . سمت النظیر یا نظیر

Hardness of water . . . . سنگینی آب

Raised beeches . . . . سواحل مرتفعہ

Planets . . . . سیارات

Current . . . . سیل (روانی)

Gulf stream . . . . سیل خلیجی

Electric current . . . . . . سیل کہربی

Glacier . . . . سیل یخ

ش

Cell . . . . شبکہ (خانہ)

Embryo-cell . . . . شبکۂ جنینی

Nucleated cell . . شبکۂ مرکزی یا مرکزدار

Dew . . . . شبنم

Sea anemone . . . . . . شقائق بحری

Dykes . . . . شعب (دیواریں)

Confluent . . . . شعب (معاون)

Bud, Budding . . . . . . شگوفہ (کونپل)

Magnetic north . . . . . شمال مقناطیسی

ص

Resinous . . . . صمغی

Physical features . . . . . . صُوَرِ طبیعی

ط

طبقاتِ زمین .... Beds, strata

طبقاتِ مائل ...... Inclined beds

طرح (القاء) ..... Projection

طردِ کہربی (دفعِ کہربی) ... Repulsion

طریقِ (یا مدار) ارض . Ecliptic of the earth

طریقِ شمس یا سمت الشمس Ecliptic of the sun

طینِ لازب (چکنی مٹی) ... Plastic clay

ظ

ظلِّ خفیف .... Penumbra

ظلِّ مطلق .... Umbra

ظہر الغنم .... Roches moutonnees ?

ع

عضو (آلہ) ...... Organ

علمِ زلزلہ .... Seismology

علمِ کائنات الجوّ .... Meteorology

عملِ کیمیاوی ..... Chemical action

عنصر (بسیط) .... Element

عنصری (بسیط) ..... Elementary

عواملِ طبیعی ...... Natural agents

عواملِ تعریہ ... Agents of denudation

غ

غریل .... Alluvium

غریلِ غدیری ... Lacustrine alluvium

غریلِ نہری .... Fluviotile alluvium

ف

فرّار .... Vaporisable

فراش .... Soil

فراشِ تحتانی .... Sub-soil, lower soil

فمِ برکان (کاسۂ برکان) Crater of a volcano

ق

قابل التحلیل .... Soluble

قارّہ (برّ اعظم) ...... Continent

قدیم الحیات .... Palœozoic

قرونِ حاسّہ .... Feelers

قشر (قشور) ...... Shell, crust

قشرِ ارض .... Crust of the earth

قطب .... Pole

قطبِ کہربی ...... Electric pole

قطر ..... Diameter

قطرِ استوائی .. Equatorial diameter

Polar diameter . . . . قطرِ قطبی

Forces of upheaval . . . . قواءِ مرتفعہ

Gravity or attraction of the earth } قوۂ جاذبہ یا ثقلِ ارضی

ک

Impurities . . . . کثافات

Globe, sphere . . . . کرہ

Photosphere . . . . کرۂ لون

Chromosphere . . . . کرۂ نور

Atmosphere . . . کرۂ ہوا - ہواسے جو

Iceberg . . . . کوہِ یخ

Face of coal . . . . . . کوئلے کا چہرہ

Pistil . . . . کھوکھلا عضو

گ

Cicatricula . . . . گٹّا یا گرہ

Volcanic dust . . گردِ برکانی یا ولکانی

Plastic clay . . گل چیپناک (چکنی مٹی)

Potpoles . . . . . . گودہاے آندی

Pele's hair . . . . گیسوے پیل

ل

Spiral . . . . لولبی

Lava . . . . لاوا (مہل)

Pendulum, anchor . . . . لنگر

م

Organic matter . . . . مادۂ آلیہ

Inclined beds . . . . مائل طبقات

Crystallised . . . . متبلّر

Petrified . . . . متحجر

Cumulus (cloud) . . . . متراکم (ابر)

Accelerated . . . . . . متزایدۃ المقدار

Anticlinal . . . . متغایرۃ الزاویہ

Synclinal . . . . متمایلۃ الزاویہ

Positive . . . . مثبت (موجبہ)

Sirrus (cloud) . . . . مجعد (ابر)

Archipelago . . . . مجمع الجزائر

Curved, convex . . . . محدّب

Axis . . . . محور

Cone . . . . مخروط

Conical . . . . مخروطی

Stratus (cloud) . . مخطط (یا مطبق ابر)

Mixture . . . . مخلوط (ممزوج)

Flow, high water . . . . مدّ

Ectiptic of earth . . مدارِ زمین - طریق

Bore . . . . مدِ شدید

Sounding apparatus . . مرجاس (مسبار)

Coral	مرجان
Brain coral	مرجان دماغی
Mammal	مرضعہ (پستاندار)
Compound	مرکب
Centre of disturbance	مرکز تشوش
Sounding apparatus	مسبار (مرجاس)
Filter	مصفاة
Electric battery	مضرب کہربی
Compound battery	مضرب مرکب
Stratified	مطبق
Confluent	معاون (شعبہ)
Meridian	معدل النہار (نصف النہار)
First meridian	معدل النہار اول
Denuded	معرّیٰ
Suspended matter	معلّق مواد
Distilled, distillate	مقطّر
Extinct	مقطوع النسل (منقطع النسل)
Dial, sundial	مقنطرہ
Salt	ملح (ملوح)
Pipe of volcano	ممر برکانی
Mixture, mixed	ممزوج (مخلوط)
Expanded	منبسط
Source	منبع (منشاء)
Triangular prism	منشور (مثلث)
Conformable beds or strata	منطبق
Frigid zone	منطقۂ جلیدیہ یا زمہریریہ یا قطبی
Torrid zone	منطقۂ حارّہ یا محروقہ
Temperate zone	منطقۂ معتدلہ
Spectrum	منظرہ (اسپکٹرم)
Negative	منفی (سالبہ)
Contracted	مُنقبض
Extinct	منقطع النسل (مقطوع النسل)
Positive	موجبہ (مثبت)
Wave	موج تلاطم
Oscillatory wave	موج ارتجاجی (اہتزازی)
Great tidal wave	موج اعظم مدّی
Translatory wave	موج انتقالی
Solar and lunar waves	موج شمسی و قمری
Tidal wave	موج متلاطم
True tidal wave	موج متلاطم حقیقی
Temporary hardness of water	موقتی سنگینی آب
Mist	مہ
Pulverised, powdery	مُہبّا
Lava	مُہل (لاوا)
Molten lava	مُہل مُذاب
Mineral waters	میاہِ معدنی
Plateau	میدان
Plain of mari, denudation	میدان تعریۂ بحری

ن

نارنجک (بمب) برکانی	Volcanic bomb
نصف النهار (معدل النهار)	Meridian
نقطهٔ انجماد	Freezing point
نقطهٔ ذوب	Melting point
نقطهٔ غلیان یا جوش	Boiling point
نقطهٔ منتهائی غلیان	Point of maximum density of water
نمک (ملح)	Salt

و

وزن (ثقل) اضافی	Specific weight
وسطی الحیات	Mesozoic
وقت نجومی	Sidereal time

ه

هشّاش	Brittle, friable

ی

یخ	Ice

غلط نامہ

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۹	۲	بسمات	اسمات	۴۷	۲۱	چھوڑ دیں	چھو دیں
〃	۵	سُلاخ	سَلاخ	۵۰	۶	کوئملا	کو یلے
۱۸	۱۲	دونوطرف	دونوں طرف	۵۷	۶	تیحرات	تغیرات
〃	۱۸	ان قوانین	انہی قوانین	〃	۱۹	گونڈیش	کونڈیش
〃	۲۱	آڈیٹری	آرٹیٹری	۵۸	۲	وجعلنامن الما	وَمن الماء
۲۱	۱۹	دہوپن	اہوپن	〃	〃	حیّ	حیٌّ
۲۶	۱۷	محعد	مُجعّد	〃	۱۲	توریت	قوّت
۲۷	۱۴	اجزاء تبلّر	اجزاء کے تبلّر	۵۹	۱۳	قوّت	قوّہ
۳۰	۱۰	مُتَبَلِّر	مُتبلّر	〃	۱۷	پائی جائیگی	پیدا ہوگی
〃	۱۵	مُتَبَلِّر	مُتبلّر	〃	۱۹	قوت	قوّہ
۳۱	۶	مُنقبِض	مُنقبض	۶۰	۱۱	تختی کو آ	تختی کو اَ
〃	۷	مُنبسِط	مُنبسَط	۶۲	۱۰	گونڈیش	کونڈیش
۳۵	۱۷	ابخرہ سے	ابخرہ اُسکے	۶۶	۵	کاس	گاس
۳۷	۳	سُکھلاتے	سُکھلاتے ہیں	۶۷	۲	نواں	آٹھواں
۳۹	۱۹	شورے	شوری	۶۸	۱۱	سُکھاکر	سُکھلاکر
۴۴	۹	نالی ت ب	نالی ت س	۷۰	۶	متعلّق	مُعلّقہ
〃	〃	کاک د	کارک	۷۲	۸	خراش	فراش
〃	۱۲	ظرف ج	ظرف د	〃	۱۰	اپنے تلے	اپنی تلی
〃	〃	ش شیش	ی شیشی	۷۳	۲	یا چوے	یا چونے
〃	〃	ش	ی	۷۴	۴	پانی کی	پانی کے
〃	۲۰	ش	ی	۸۰	۱۳	اداقی	اداتی
۴۵	۲	ش	ی	۸۳	۵	کرتے سے	کرنے سے
۴۵	۵	ش	ی	۹۲	۱۹	۱۵ و ۱۷	۱۶ و ۱۸
〃	۱۴	ش	ی	۹۷	۱۵	لاتی	لاحلہ

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۱۰۰	۳	ہو جائینگے	ہو جائینگی	۱۸۵	۱	آ	آر
۱۰۷	۱۴	خوامر	خواہر	〃	۴	ہلگ	بلگ
۱۲۳	۱۳	رہتے	رہتی	〃	۸	ہلگ	بلگ
۱۲۴	۱۷	مُہیّا	مُہبّا	۱۸۷	۱۱	کٹھری	کٹھرے
۱۲۵	۷	ویسیو ولیس	ویسیو ولیس	۱۸۸	۸	چیرے	چیری
۱۳۲	۴	گھری	گھرے	〃	۹	چیرے	چیری
۱۳۳	۱۳	اڑاتا	اڑتا	۱۹۲	۱۲	(۴۱ و ۴۲ و ۴۳	(۴۲ و ۴۳ و ۴۴)
۱۳۵	۹	سیّالت	سیّالیت	۱۹۴	۱۵	خوش طبعی	خوش وضعی
۱۳۸	۸	بابت	ثابت	۱۹۶	۱۹	ذریعہ	ذریعہ سے
۱۴۰	۷	سیوبرس	سیویرس	۱۹۷	۲۰	(۴۵)	(۴۷)
۱۴۱	۱۸	مُرتفِعہ	مُرتفعہ	۲۰۰	۱۶	اربیولیا	آربیولیا
۱۴۴	۲۱	مُنطقۃ	مُنطبقۃ	۲۰۱	۸	تعلّقات	تعلّق
۱۴۵	۹	شکل (ں)	شکل (⌒)	۲۰۱	۱۷	واقعہ	واقع
〃	〃	ہوتی ہے	ہوتی ہیں	۲۰۳	۱۳	چھ ہزار	چھ ہزار گز
۱۵۸	۱۸	کونیلوں	کونپلوں	۲۰۷	۴	سفیدہ ہے	سفیدہ سے
۱۶۴	۵	اہربزگ	اہرنبرگ	۲۰۹	۳	سے کمتر	سے عمر میں کمتر
۱۶۶	۹	تخلیل ہوتی	تخلیل واقع ہوتی	〃	۱۰	ساحت	ساخت
۱۶۸	۱۳	(۳۴)	(۳۵)	۲۱۰	۸	کی تراش تبلائی گئی	کا تراش تبلایا گیا
۱۷۰	۵	پٹوں	پتّوں	۲۱۲	۱۱	ہاتھی ایک	ہاتھی کی ایک
۱۷۲	۲۱	($\frac{}{۲۰}$)	($\frac{۱}{۲۰}$)	۲۱۳	۱	چرخ	چرغ
۱۷۸	۱	معدتوں	معدنوں	۲۱۴	۹	(۴۹)	(۵۰)
〃	۴	نفتیّت	نفطیّت	〃	۱۱	جو	جسکو
〃	۱۳	ہوگئی	ہوگئے	۲۱۶	۴	(۴۹)-(۵۰)	(۵۰)-(۵۱)
۱۸۲	۵	جسم میں	جسم کے	۲۱۸	۱۶	چاک کی	چاک کا
۱۸۴	۴	(۴۱)	(۴۰)	〃	۱۷	ماہین	داہنی

صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۲۲۲	۱۴	چرخ	چیرغ
۲۲۵	۱۶	اس پار	اُس پار
〃	۲۱	مراکش	مرافش
۲۲۶	۱	(گولڈکورٹ)	(گولڈکوسٹ
۲۲۷	۱۸	گُنا	گُنی
۲۲۸	۱۶	تبّت	تبت
۲۳۰	۶	جوڑوں	جورڈن
۲۳۱	۴	کونگ	کونگو
۲۳۳	۵	بیلے	کیلے
〃	۱۴	نفر	نظر
〃	۱۶	(۵)	(۵۵)
۲۳۴	۴	منتہی	منتہا
〃	۲۰	(۵۴)	(۵۵)
۲۳۵	۸	جنوب اُوس	جنوب اور اُس
〃	۱۱	بولیو با	بولیویا
۲۳۶	۳	اتر آتی	اترآتا
〃	۴	افزون	اَمزُون
〃	۶	(۵۵)	(۵۶)
〃	۱۲	پہنچتی ہے	پہنچتا ہے
〃	〃	پھر بلند	زمین پھر بلند
〃	۱۶	(۵۶)	(۵۷)
۲۳۷	۹	ساخت	مساحت
۲۳۹	۹	تری	تری کی
〃	۱۰	تین گُنا	تین گُنی
۲۴۰	۶	راستے	راستہ
۲۴۱	۱	ہو جاے	ہو جانے
〃	۲	جسم ڈوب	جسم کے ڈوب
〃	۹	کی تزش	کا تراش
〃	۱۱	اس کو	اُس کا
۲۴۳	۱۸	نقطہ ق	نقطہ ج
〃	۱۹	ج	ق ق
۲۴۴	نقشہ میں	سمت النظیر	سمت الراس
〃	۲۰	مطابق	مقابل
۲۴۵	۹	(شکل ۶۳	(شکل ۶۴
۲۴۷	۳	ستونوں	ستون
۲۴۸	۱۲	ایک انچ	ایک انچ کے
۲۴۹	۴	ف ی	ن ی
۲۵۰	۹	(۶۵)	(۶۶)
〃	۱۳	گذرتا ہے	نہیں گذرتا ہے
۲۵۱	۴	(۶۷)	(۶۸)
۲۵۲	۱۵	(۶۷)	(۶۸)
۲۵۳	۸	فارطہ	خارطہ
۲۵۴	۵	کھینچا	کھینچتا
〃	۶	(۶۸)	(۶۹)
〃	۸	موج	مُعوج
۲۵۵	۵	اس طرف	اُس طرف
〃	۲۱	فارطہ	خارطہ
۲۵۶	۱۱	دایم المتحرک	دایم التحرک۔
〃	۱۸	جانب سے	جانب ہے
۲۵۷	۱۸	واقعی	واقع

صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۲۵۷	۲۱	ممتدد	ممتدّ
۲۶۴	۱۲	جیسا	جب
؍؍	۱۴	مشرقی	مشرق
؍؍	۵	وہ شمار	وہ شمالی
؍؍	۱۱	ہو جائیں	ہوائیں
؍؍	۱۲	ہوا	ہواؤں
؍؍	۶	سبقت کے	سبقت لے
؍؍	۹	ہوا	ہوائیں
۲۶۷	۱	مہررات	ہررات
؍؍	؍؍	سارے	ستارے
؍؍	۳	غور	محور
؍؍	؍؍	کرلے	کرنے
؍؍	۱۶	واضع	واضح
۲۶۸	۲	تسوع	طلوع
؍؍	۴	مشرق	نقطۂ مشرق
؍؍	۱۲	حدت	حرکت
؍؍	۱۴	جو	کو جو
؍؍			
؍؍			

صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۲۶۸	۲۱		..
۲۶۹	۲۰	(۷۱)	(۷۲)
۲۷۲	۱۰	(۷۱)	(۷۲)
؍؍	۱۹	خطّ	خطّ
۲۷۳	۱۵	ایک تو	ایک کو
۲۷۴	۱۰	گرم	گرم ہے
؍؍	۱۸	اگر وہ	اگرچہ وہ
۲۷۵	۱۴	انوعیت	کی نوعیت
۲۷۷	شکل میں		
۲۷۸	۵	توزاویہ	توزاویہ
؍؍	۱۸	آب سے	آب
؍؍	۱۹	س ج دگنی	س ج سے دُگنی
؍؍	۲۰	کے دگنی ہے	کا دُگنا ہے
۲۸۰	۳	ببیارۃ	بعبارۃ
۲۸۱	۱	آرام	آرَم
؍؍	۲	پچاس سیر سے	(پچاس سیر) ہے
۲۸۳	۶	چلا رہا	چلاجا رہا
۲۸۴	۱	(۷۸)	(۷۶)
؍؍	۱۲	تیزی نے	تیزی کے
؍؍	۱۷	مجدّر و آبلہ دار	مجدّر (آبلہ دار)
۲۸۶	۳	جن کے	جس کے
۲۸۹	۱۰	باسنگینی	یا سنگینی
؍؍	۱۹	تو مقدار	گو مقدار
۲۹۰	۱۰	نہیں ہیں	نہیں ہے
؍؍	۱۶	-مین	زمین

مطبوعاتِ انجمنِ ترقیِ اُردو

فلسفۂ جذبات
علم النفس کے مضمون پر اُردو کیا معنی عربی فارسی میں بھی کوئی کتاب موجود نہ تھی حالانکہ معیشت کامل کے جتنے عناصر و شعبہ جات ہیں سب کے لئے اس علم کی تحصیل لازمی ہے۔ نیز رازِ ہستی کے انکشاف میں سب سے زیادہ اس علم سے مدد ملتی ہے۔ انجمنِ ترقی اُردو کے دورِ جدید میں سب سے پہلی کتاب جو شائع ہوئی وہ اسی علم کے شعبۂ جذبات کے متعلق ہے۔ جس کے مصنف ملک کے لائق انشاء پرداز مسٹر عبد الماجد بی اے ہیں۔ اُن کے دوسرے علمی مضامین کی طرح اس کتاب کی عبارت بھی نہایت سلیس اور سریع الفہم ہے۔ اور آخر میں اس علم کے متعلق جسقدر اصطلاحاتِ علمیہ بنائی گئی ہیں اُن کی فرہنگ دے دی گئی ہے۔ قیمت قسم اول عہ۸ر۔ قسم دوم عہ۸ر ٭

تاریخ تمدن
یعنی سر ہنری طامس بکل کی مشہور تصنیف "ہسٹری آف سولیزیشن" کا اُردو ترجمہ جس کو منشی محمد احمد علی بی اے ایل ایل بی کاکوروی نے حسب فرمایش و پسند انجمن ترقیِ اُردو نہایت محنت و جاں فشانی سے ترجمہ کر کے بہ اضافۂ دیباچہ و حواشی مفیدہ و دیگر امور ضروریہ مرتب کیا۔ فلسفۂ تاریخ کی یہ بہترین کتاب ہے جس میں تاریخ کے اصول اُسی طرح مرتب کئے گئے ہیں جیسے کہ طبیعات کے اصول مرتب ہو چکے ہیں۔ مجلد۔ قیمت عہ۸ر ٭

مبادی سائنس
اس کتاب میں حیوانات۔ نباتات۔ حجریات و معدنیات کے تمام ابتدائی مسائل نہایت شرح و بسط کے ساتھ لکھے ہیں اور مولوی معشوق حسین خاں بی اے (علیگ) کا نام نامی اس بات کی کافی ضمانت ہے کہ اُس کے مطالب نہایت آسانی کے ساتھ ذہن میں آجائیں گے۔ مجلد قیمت عہ ٭

فلسفۂ تعلیم
ہربرٹ اسپنسر، انگلستان کا وہ نامور فلسفی تھا جس کے متعلق یورپ و امریکہ کے ارباب علم کا متفقہ فیصلہ یہ تھا کہ ارسطو کے بعد اس پایہ کا دوسرا شخص پیدا نہیں ہوا امورِ فطرت کا وہ معلم اول تھا تو اسپنسر معلم ثانی سمجھا جاتا ہے۔ یہ اُسی کی لاجواب کتاب کا نہایت اعلیٰ درجہ کا ترجمہ ہے جس کے مطالعہ سے مسئلۂ تعلیم پر نہایت صاف روشنی پڑتی ہے اور بڑی حد تک اس منزل میں رہنمائی ہوتی ہے۔ قیمت عہ۸ر ٭

رہنمایانِ ہند
جس میں بتایا گیا ہے کہ ہندوؤں کا اصل مذہب کیا ہے اور اُس میں ہر زمانہ میں کیا کیا تبدیلیاں ہوئی ہیں۔ اُس کے بعد سری کرشن جی۔ مہاتما بدھ۔ گوتم بدھ

کی جامع و مقدس سوانح عمری و فلسفہ آموز تعلیمات و دیگر رہنمایان مثل شنکر اچارج ۔ رامانج ۔ رامانند ۔ گورکھ ناتھ اور کبیر کے مختصر تذکرات و تلقینات اور رامانند کے سربر آوردہ مرید شعرائے باکمال باوا جی سور داس، تلسی داس اور جے دیو کے حالات نہایت خوبی کے ساتھ درج کئے گئے ہیں ۔ قیمت عمر +

نپولین اعظم

قیصر ولیم جو یوروپ کی موجودہ مصیبتوں کا بانی سمجھا جاتا ہے ۔ اسی نامور فاتح اور شہنشاہ کے نقشِ قدم پر چلنے کی کوشش کر رہا ہے ۔ جس کی مکمل سوانح عمری دیکھنے سے انسان کے حیرت انگیز کمالات اور قابلیتوں کا ایک طرف اندازہ ملے گا اور دوسری طرف یورپ کے موجودہ مناقشات و جنگ کی بہت کچھ گتھی سلجھ جائے گی ۔ قیمت جلد اول عہ۸ر جلد دوم عہ۸ر جلد سوم ۱۲ جلد چہارم عہ۸ر جلد پنجم عہ۸ر مکمل سٹ کے خریدار سے صرف عـ۵ +

القول الاظہر

ترجمۂ فوز الاصغر (لابن مسکویہ) اس میں تین اہمات مسائل بیان کئے گئے ہیں ۔ پہلا صانعِ عالم کا ثبوت نہایت فلسفیانہ دلائل سے ۔ دوسرا مسئلہ نفس اور اس کے ادراکات کے بیان میں اور تیسرا اثباتِ نبوت میں ہے ۔ اسمیں مسئلہ ارتقاء جو ڈارون کی تھیوری کہی جاتی ہے، موجود ہے ۔ قابل دید اور نہایت دلچسپ کتاب ہے ۔ قیمت ۱۲ر +

القمر

میں جیسا کہ اس کے نام سے ظاہر ہے، چاند کی حقیقت و ماہیت پر علم ہیئت و ریاضی کی رو سے بحث کی گئی ہے ۔ جدید معلومات کے لحاظ سے یہ کتاب نہایت قابلِ قدر ہے ۔ قیمت ۱۲ر +

اُمرائے ہنود

اس کتاب میں عہدِ مغلیہ کے ہندو علما و وزرا ۔ اکابر و مشاہیر عہدہ داران و امرا کے مفصل حالات ہیں ۔ جس سے معلوم ہوتا ہے کہ مسلمانوں کے عہدِ حکومت میں ہندوؤں کے ساتھ کیسی مساوات برتی جاتی تھی ۔ قیمت عہ۸ر +

المشتہر

مہتمم دار الاشاعت انجمن ترقی اُردو ۔ کٹرہ سید حسین خان ۔ چوک ۔ لکھنؤ