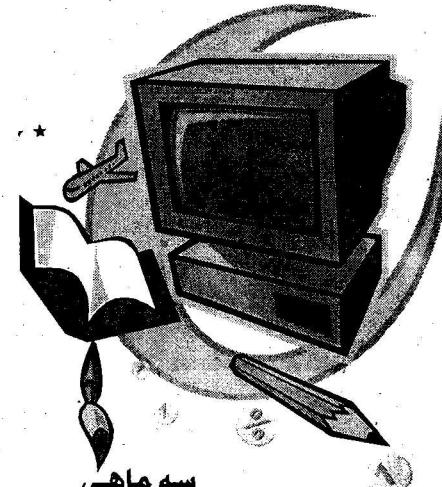


مختصر کتابخانہ
21/06/13



سہ ماہی

سائنس سلامتی کے لیے

اُردو سائنس میگزین

جلد نمبر 10	جنوری - جون 2013ء	شمارہ نمبر 1-2
-------------	-------------------	----------------

مدیر اعلیٰ

اقبال بنی ندیم

سنینگر مدیر

جمیل احمد

مدیر

فیضان اللہ خان

علاقائی مدیران

عبداللہ جان (پشاور) بدر رخوان (حیدر آباد) عبدالغفور (کوئٹہ)



الدُّوَائِنُ بِالْأَرْدِ

وزارتِ قومی ورثہ و تجھیق، حکومتِ پاکستان

-299 - اپرمال، لاہور

042-35758475 / 99238087

زمین کے رواں دواں مقناطیسی قطبین

ہو سکتا ہے تو اس کا امکان کس قسم کے ماحولیاتی حالات میں ہو سکتا ہے؟ پھر یہ سوال بھی ذہن میں جنم لیتا ہے کہ کیا اور یوں شر برف کی یہ مقدار واقعی زمین کے گردشی محور کو اپنی جگہ سے ہلاکتی ہے؟ اسی طرح اس امکان پر بھی غور کیا جاسکتا ہے کہ کیا کبھی آسمان پر نظر آنے والے تھاروں کے میدان (Star Field) کی پوزیشن میں کوئی غیر معمولی تبدیلی واقع ہوئی؟ اور یا اس کا تذکرہ قدمیم ترین تحریروں میں ملتا ہے؟ اگر امکانات کو

درست تسلیم کیا جائے تو کیا زمین کے گردشی محور کی تبدیلی ہو جائے یا شمار فیلڈ میں تبدیلی آجائے تو چیز دو خلیم عوامل مقناطیسی قطبین کی نقل مکانی کا باعث بن سکتے ہیں؟ اگر اسی امکان کو تسلیم کر لیا جائے کہ شامل قطب اپنی جگہ تبدیل کرتا رہا تو کیا جگہ کی تبدیلی کا یہ عمل اچانک واقع ہوتا ہے؟ یا پھر نہایت آہست آہست؟ مثلاً چند سالی میٹرنی سال جسے ہم انسان اپنی روزمرہ زندگی میں محسوس نہیں کر سکتے اور اس طرح کی آہست تبدیلی سے زمین کے اندر واقع ہونے والے عوامل اور اتنا نیزندگی کے معمولات میں کوئی برا فرق واقع نہیں ہوتا اور کوئی اچانک تبدیلی دیکھنے میں نہیں آتی۔

اسی طرح یہ بات بھی قابل غور ہے کہ اگر زمین کے گردشی محور کی پوزیشن میں کوئی تبدیلی واقع ہو تو پھر اس تبدیلی کی کتنی بڑی مقدار قشر ارض کو بڑے پیمانے پر اپنی جگہ سے ہٹا اور پھلا (Displace) سکتی ہے؟ اگر اسی کوئی تبدیلی عالمی سطح پر ہمارے زمانے سے قبل ارضیاتی مااضی میں واقع ہوئی ہے تو کیا ایسا ایک یا ایک سے زیادہ مرتبہ ہوا ہے؟ اگر ایسا ہوتا رہا ہے تو کیا، ہم مستقبل میں اس کی پیشون گوئی کر سکتے ہیں کہ پھر ایسا کب ہو گا؟ اس سوال پر غور و فکر بھی اہمیت کا حامل ہے کہ اگر قطبین پر برف کی خیمہ تھیں اس نقل مکانی کا باعث ہیں تو کیا جدید انسان اپنے عزم و ارادے اور ماڈر ان ٹھیکنائیوں کے مبنی پر اس عمل کو مدد و کر سکتا ہے؟ کیا حادثاتی طور پر ایسا ہوتا

اللہ تعالیٰ نے ہمارے رہائشی سیارے زمین کو اس بے کراس کائنات کے ایک سکون گوشے میں پکھاں طرح تخلیق کیا گہرے زندگی کے لیے نہایت سازگار اور پروش آفرین ماحول سے مزمن کیا اور خود اس کو ایک زندہ اور متکر سیارہ (Dynamic Planet) بنایا۔ ہم جانتے ہیں کہ زمین ایک بہت بڑا و قطبی مقناطیس ہے۔ (ملاحظہ کریں رام کے مضامین: ”زمین مقناطیسیت“: اردو سائنس میگرین، شمارہ اپریل ٹا جون 2011ء)

”براعظموں کا حصہ کاؤ“ (اردو سائنس میگرین، جولائی ٹا ستمبر 2009ء) اور ”صلحتی ہوئے سندھری فرشت“ (اردو سائنس میگرین، جووری ٹا مارچ 2012ء) ایسے زمینی مظاہر کی طرح زمین کے مقناطیسی قطبین بھی تسلیل کے ساتھ حرکت پذیر ہیں اور اپنی جائے وقوع تبدیل کرتے رہتے ہیں۔ علوم ارضی میں یہ سائنسی نظریہ ”قطبین کی نقل مکانی Polar Wandering“ کہلاتا ہے۔ زیر نظر مضمون میں ہم اس نظریے کی ابتداء، نشوونما اور ارتقا پر عام فہم انداز میں بحث کریں گے، سائنس دانوں کے اختلافی نقطہ ہائے نظر پر بات کریں گے اور علمی پیش رفت کے جلوہ میں جدید دور کے انسان کی زندگی میں اس کے عملی پہلوؤں پر روشنی ڈالیں گے۔ رواں دواں زمینی قطبین کی اس رواں دواں سرگزشت میں ہمارے ساتھ رواں دواں رہیں۔ آئیے لفڑا سفر کرتے ہیں۔

قارئین، جب ہم شامل مقناطیسی قطب کے ارضیاتی وقت کے ساتھ اپنی جگہ تبدیل کرتے رہنے کے عمل پر غور کرتے ہیں تو قدرتی طور پر ذہن میں سوال پیدا ہوتا ہے کہ مقناطیسی قطبین کی اس نقل مکانی کی وجہ کیا ہے؟ کیا اس کی وجہ قطبین پر کروڑوں ٹن برف اور گلکیشیر زکی موجودگی ہے؟ کیا یہ ممکن ہے کہ مااضی میں مختلف ارضیاتی ادوار کے دوران قطبین پر معمول سے کہیں زیادہ برف جم گئی ہو؟ اور اگر ہم یہ فرض کر لیں کہ ایسا کبھی ہوا ہو گایا

کیمبل (James H. Campbell) نے ایک ماہر ریاضی دان اور الجیجیر بھی شامل تھا۔ اس مضمون میں زمین پر شمالی قطب کی جگہ تبدیل کرنے کے بارے میں نئتوں کے ذریعے وضاحت کرنے کی کوشش کی گئی۔

ہمپ گڈ کے مطابق اگر ہم شمالی قطب کے موجودہ مقام کو پیش نظر رکھتے ہوئے بغور جائزہ لیں تو اس قطب کے گزش کم از کم تین مقامات کی شاخت کی جاسکتی ہے۔ شکل نمبر ۱ میں ان مقامات کو قدرے خام اندازے کے مطابق نئتوں کے ذریعے وکھایا گیا ہے۔ ہمپ گڈ کے خیال میں ایک جگہ سے دوسری جگہ پر منتقل ہونے کے واقعات ایک دم یا تیزی کے ساتھ طبور پذیر نہیں ہوئے تھے بلکہ یہ عمل نہایت آہستہ روی کے ساتھ دھیرے دھیرے واقع ہوا۔ اس طرح کی دوسری جگہ منتقلی کے عمل میں تقریباً پانچ ہزار سال لگے۔ اس سلسلے میں اس نے جو سائنسی ثبوت اور شہادتیں



اکٹھی کیں، ان کی وضاحت کرتے ہوئے اس نے لکھا کہ ایسی تقریباً ہر منتقلی کے بعد شمالی قطب انداز اُمیں سے تمیز ہزار سال کے عرصے تک اسی نئی جگہ پر برقرار رہا۔

شمالی قطب کی پہلی پوزیشن تقریباً اسی ہزار سال پہلے براعظم شمالی امریکے یوکون (Yukon) نامی علاقے میں تھی اور پھر یہاں سے شمالی قطب مشرق کی طرف تقریباً 75 ہزار سال پہلے مجہرہ گرین لینڈ (Greenland Sea) کی طرف منتقل ہو گئی۔ اس دوسری پوزیشن پر آنے کے بعد آج سے تقریباً 55 ہزار سال پہلے یہ قطب کی دوسری جگہ پر منتقل ہونا شروع ہوا تو جنوب مغرب کی طرف آج کل پُرس خلیج (Hudson Bay) کھلانے والے علاقے کی طرف منتقل ہو گیا اور یہ

مجھی ممکن ہے؟ ان سارے سوالات کے جوابات ملاش کرنا آج کے انسان کی عملی جدوجہد کا ایک بہت بڑا سوال نامہ ہے مگر کیا اس سوال پر بھی غور کرنا چاہیے کہ قطبین اپنی جگہ تبدیل کر بھی رہے ہیں یا نہیں؟ یعنی کیا یہ ممکن ہے کہ قطبین تو ساکن ہوں تاہم براعظم اپنی جگہوں سے آہستہ آہستہ حکمتے رہتے ہوں، جس کی بنا پر ان کا جغرافیائی مقام و قوع تبدیل ہوتا رہا ہے۔ قصہ محض، ارضیاتی سائنسدانوں کے سامنے آج سب سے بڑا سوال یہ ہے کہ دیکھا جائے کہ دراصل عملًا ہو گیا رہا ہے؟ اور کیسے واقع ہو رہا ہے؟

قدیم ارضیاتی آب دہا اور چنانوں میں محفوظ قدیم مقناطیسیت کے ریکارڈ کی بنیاد پر ماہرین ارضیات کے نزدیک "قطبین کی نقل مکانی" کے الفاظ سے دو واضح اور مختلف معانی ہا آمد ہوتے ہیں۔ جزوی طور پر اس کی وجہ یہ ہے کہ قطب سے مراد مقناطیسی قطب بھی ہو سکتا ہے اور جغرافیائی قطب بھی۔ لہذا اگر اس طرح کی کوئی نقل مکانی ماضی میں واقع ہوئی ہے تو دونوں اقسام کے قطبین میں سے کس کی؟ یعنی مقناطیسی قطبین کیا جغرافیائی قطبین کی؟ یا پھر ایسا ہے کہ یہ دونوں قسم کے قطبین زمین کے ماضی میں اپنی چمگ مسلسل تبدیل کرتے رہے ہیں۔

قطبین کی نقل مکانی کا نظریہ پیش کرنے والا اولین سائنسدان چارلس اچنچ ہمپ گڈ (Charles H. Hapgood) تھا۔ بنیادی طور پر ہمپ گڈ تاریخ کا پروفیسر تھا۔ اس نے اپنے چند شاگردوں کے توجہ والانے پر اسٹلاتس (Atlantis) نامی گشادہ براعظم کو ملاش کرنے کے لیے اس کی کھوچ رکھنے اور اس پر تحقیق کا آغاز کیا۔ اسی اثنامیں اس کا خیال یہوا یکین کلاس براؤن (Hugh Auchincloss Brown) نامی سائنس دان کے نظریات کی طرف مڑا گیا۔ براؤن کے نظریات کے مطابق زمین کو اس کے گردشی محور کا زاویہ بڑے پیمانے پر تبدیل کر کے تبدیل شدہ نئے زاویے پر دوبارہ گردشی محور پر رکھا جا سکتا ہے۔ تاہم کافی غور فکر کے بعد ہمپ گڈ اس نتیجے پر پہنچا کہ پوری زمین کو اس کے محور کے گرد کسی نئی پوزیشن پر نہیں لے جایا جاسکتا، بلکہ صرف اس کے پوری فرش کا حرکت کرنا لگتا ہے۔ یہ اسی طرح ہے جیسے سگزترے کے اوپر ڈھیلے ڈھالے چلکل کو ہم اس کے اندر موجود غیر متحرک رس بھرے حصے کے اوپر پھسلا سکتے ہیں۔ ہمپ گڈ کے ان خیالات اور غور فکر پر مبنی ایک مضمون 1958ء میں "زمین کا اپنی پوزیشن تبدیل کرتا ہوا قشر" (Earth's Shifting Crust) کے عنوان سے شائع ہوا۔ اس کام میں اس کے ساتھ جیمز اچنچ

منتقلی تقریباً 50 ہزار سال پہلے مکمل ہوئی۔ شمالی قطب کی تیسرا (موجودہ) پوزیشن کی طرف منتقل تقریباً 17 ہزار سال پہلے شروع ہوئی اور شمال کی طرف منتقل ہونے کے بعد تقریباً 12 ہزار سال سے شمالی قطب موجودہ پوزیشن پر واقع ہے۔

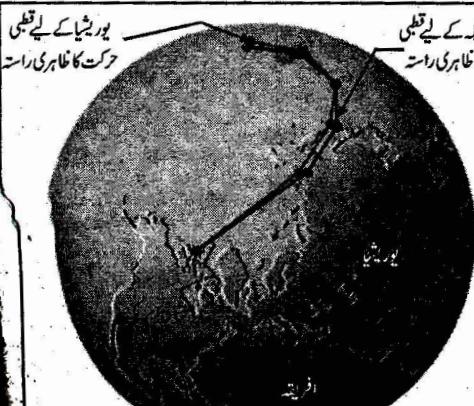
ہبہ گذنے والائیں کا ساتھ مزید واضح کیا کہ اگر قطبین تھوڑے نے فاصلے ہی پر ایک سے دوسرا جگہ منتقل ہوں مثلاً صرف چالیس درجے (40°) کے اندر اندر تو اس کے مقابلے میں خط استوا (Equator) کی پوزیشن کہیں زیادہ فاصلے پر جا منتقل ہوتی ہے۔

شکل نمبر 2 میں دو مختلف ارضیاتی ادوار میں خط استوا کے تبدیل شدہ مقامات دکھائے گئے ہیں۔ اگرچہ ان مقامات کا تعین قدر نے ڈھیلے ڈھانے انداز میں کیا گیا ہے اور ہم اسے بالکل درست نہیں کہہ سکتے، تاہم اس کے باوجود اس شکل سے یہ ضرور کھل کر سامنے آ جاتا ہے کہ تبدیلی کی صورت میں واقع ہونے والے فرق کا جم کتنا بڑا ہے اب گہم خط استوا کی موجودہ پوزیشن کا موازنہ ماضی کی مختلف پوزیشنوں کے ساتھ کریں تو ہم دیکھیں گے کہ خط استوا کے ٹرائپس (Tropics) کی لائکن سے آسے منتقل ہونے کی صورت میں سب ٹرائپس (Sub-Tropics) کا نام بھی تبدیل ہوجاتا ہے۔ پوزیشن کی اس تبدیلی کا قدرے خام اندازہ ہم موجودہ جغرافیہ کے مطالعہ کے ذریعے کر سکتے ہیں۔ مثلاً صراحت سے جنگلوں کی طرف تبدیلی میں خط استوا کی تیجہ پر منتقلی کی وجہ سے ہوتی ہے۔ اب ذرا اس جغرافیائی حقیقت پر توجہ مبذول کریں کہ آج کل بر ازیل اور ایزون کی شکل میں جو علاقے موجود ہیں، کیا یہ خط استوا کی ماضی کی تینوں پوزیشنوں پر واقع رہے ہوں گے؟ سعودی عرب (اپنی تیل کی دولت سے

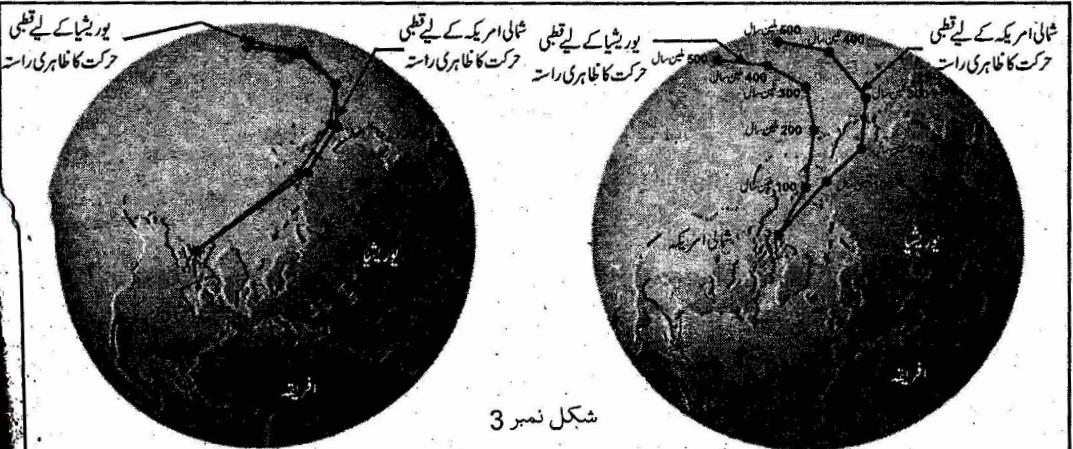
مالاں ہوئے کی حیثیت سیت) ہر صورت حال میں بہت ہی قریب واقع رہا ہو گا۔ کیا ایسا نہیں ہوا؟

ہبہ گذنے قطبین کی نقل مکانی کے حوالے سے اپنی تحقیق کی روشنی میں جو نتاں اخذ کیے، اس کی سائنسی شہادت پیش کرنے کے لیے اس نے ارضیاتی ماضی میں برپا ہونے والے بر قافی ادوار (Glacial Periods) اور ان کے درمیان غیر بر قافی وقتوں کا بغور مطالعہ کیا۔ گویا اس نے غیر بر قافی (گرم) اور بر قافی ادوار کے نتیجے میں زمین پر واقع ہونے والی جغرافیائی تبدیلیوں کے گھرے مطالعے سائنسی شہادتیں جمع کیں۔ مثلاً ایزون کے جنگلات، بر ازیل کے علاقے اور سعودی عرب کے صحرا کی مثالیں جن کا اور ذرہ کہا ہوا۔

شکل نمبر 3 میں بڑا عظیم یورپ اور بڑا عظیم شمالی امریکہ میں مختلف ادوار میں شمالی قطب کی نقل مکانی کے راستے اور مقامات دکھائے گئے



شکل نمبر 3



تاریخی پس نظر

1892ء میں جوزف ایٹھمر (Joseph Adhemar) ناہی ریاضی دان نے خیال پیش کیا کہ قطبین پر برف کی نہایت ختم تہم جم جانے سے زمین و قفقاز سے قرقرا جاتی (Flip Flop) ہے اور خط استوا بھی اپنی پوزیشن قطبین کے مقام کی تبدیلی کے مطابق تبدیل کرتا ہے جبکہ ہیوائیکن کلاس براؤن نے نظریہ پیش کیا کہ ایٹھمر کے پہلے سے پیش کردہ ماڈل کے مطابق قطبین اپنی جگہ تبدیل کرتے ہیں، تاہم یہ تبدیل اچاک جاتی کی صورت میں (Catastrophic) ہوتی ہے۔ قطبین پر برف کا بے پناہ مقدار میں جمع ہونا گردشی محور میں تحریر اہم اور کمپانے کا باعث نہ تھا۔ براؤن کے نقطہ نظر کے مطابق اس تبدیلی کا دورانیہ 70 لاکھ سال ہوتا ہے۔ تاہم اس نظریے کے اوپرین پیش کاروں میں چارلس ہیپ گذ کوشاید سب سے زیادہ سراہا جاتا ہے اور اب اُسے بہترین خارج عقیدت پیش کیا جاتا ہے۔ ہیپ گذ نے ایٹھمر کے کافی پہلے پیش کردہ ماڈل کی بنیاد پر یہ خیال پیش کیا کہ برف کی بے انتہا مقدار کی ایک قطب پر یادوں پر جمع ہو رہی ہے۔



شکل نمبر 5



شکل نمبر 4

ہیں۔ اس شکل کو بغور دیکھنے سے پہلی نظر میں یہ محسوس ہوتا ہے کہ ایک ہی ارضیاتی دور میں دو مختلف ہر اعظموں میں شہابی قطب کی نقل مکانی کے دو غلف واقعیاتی سلسلے روپما ہوئے ہیں۔ تاہم یہ شکل آپ سے آپ ختم ہو جاتی ہے جب اس ارضیاتی دور میں براعظیم پورپ کی جگہ کو سلا میڈ کر کے واپس مغرب کی طرف لایا جائے تو یہ دونوں نقل مکانی کے راستے ایک درسرے کے اوپر منتظر ہو جاتے ہیں۔ گویا نقل مکانی کے بظاہر نظر آنے والے درستے دراصل ایک ہی تھے۔ کیونکہ اس ارضیاتی دور میں یہ دونوں براعظیم ہائے اکٹھے تھے۔

شکل نمبر 4 میں مختلف سائنسدانوں اور سائنسی تحقیق کرنے والے گروہوں کی تحقیق کے نتیجے میں جنوبی اور شمالی قطب کی نقل مکانی کے بہت سے راستے دکھائے گئے ہیں۔ اس شکل سے اندازہ لگایا جاسکتا ہے کہ ماہرین ارضیات اور سائنسدانوں کی کتنی بڑی تعداد اس علی میدان میں تحقیقی مطالعات میں مصروفی کارہے۔

ہر اعظموں کی ست رو رکت پذیری کے سبب آج ہم ہر اعظموں اور موجودہ سمندروں کو جن جغرافیائی مقامات پر دیکھتے ہیں، قدیم ارضیاتی ادوار میں وہ ان مقامات پر نہ تھے بلکہ باہم اکٹھے تھے۔ شکل نمبر 5 میں شکل کے تمام زمینی ٹکڑوں کے ایک جگہ پر اکٹھا دائع ہونے اور اس ارضیاتی دور میں اس وقت کے براعظیموں کی پوزیشن کے حوالے سے شہابی قطب کی پوزیشن دکھائی گئی ہے۔

ایک اور نظریہ کے مطابق ابتدائی نیز دلائی کے ساتھ حرکت کرنے والی ایک سیارچہ (Asteroid) یا کوئی دُم دار ستارہ زمین کے ساتھ ایک ایسا زاویہ سے زور کے ساتھ لگایا کہ پوری کی پوری زمین میں کے روگی اس اشائے میں اس کا جزو بھی تبدیل ہو گیا۔

ایک تیسرے نظریے کے مطابق کور اور ماٹل کی سرحد (CMB: Core-Mantle Boundary) کے نیشپ و فراز پر بینا ہونے والے مدد و جزر (Perturbations) جو کہ ماٹل کی گردی رفتار کے مقابلے میں کوئی مختلف اور سبنتا تیز رفتار گردش کی وجہ سے پیدا ہوتے ہیں، اس کے گردی محرک کے ویکٹر (رخ) میں تبدیلی کا باعث بنتے ہیں۔ نیچتا کروار ماٹل کی سرحد پر چنانی مواد ایک نتیجہ (Redistribution) پالیں ہے اور یہ نو ترتیبی اپنی جگہ پر قطبین کی نقل مکانی کا سبب بنتے ہیں۔

ویکٹر کا نظریہ اور شامائی قطب کی نقل مکانی کا مفروضہ ہے اب تک صرف شامائی قطب کے حوالے سے نقل مکانی پر بات کی ہے۔ آئیے آئندہ طور میں مزید امکانات پر غور کریں۔ قدم

متناطیسیت کی شہادت کی بنیاد پر ویکٹر نے نتیجا اخذ کیا کہ قطبین اور نطب اتنا کی ظاہری پوزیشن تمام ارضیاتی اور اسیں حرکت پذیر ہی ہے اور اس کے توڑھی امکانات ایک سے زیادہ ہو سکتے ہیں۔ مثلاً

- 1 بڑا عظم ساکن رہے جبکہ قطبین عملاً حرکت پذیر ہے۔ یا
- 2 قطبین ساکن رہے جبکہ بڑا عظم آہستہ اپنی اپنی جگہ سے کھل کر جگھیں تبدیل کرتے رہے۔ یا
- 3 دونوں حرکت پذیر ہے۔

ماہرین ارضیات اور سائنس دانوں کی اکثریت تیسرے اور آخری امکان کی تائید کرتی ہے۔ ان کا خیال ہے کہ یہی سب سے زیادہ ممکن بات ہے۔

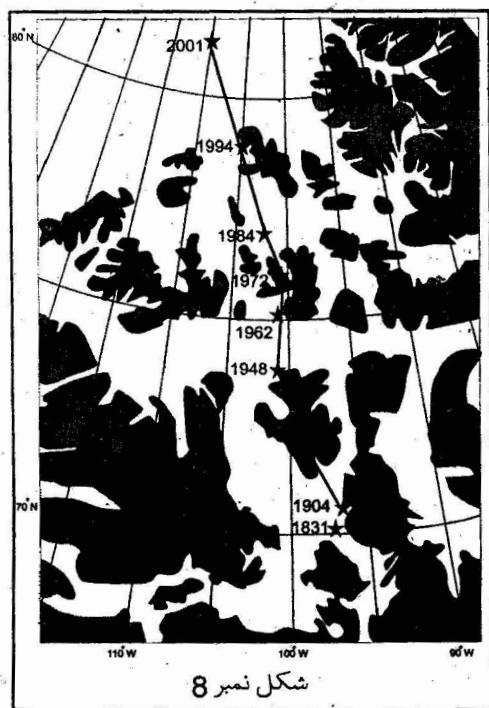
1940ء اور 1950ء کی دہائی میں علوم ارضی میں انجام پانے والے تحقیقی کام کے سبب برابر عظموں کی آہستہ رو حرکت پذیریا (Continental Drift) کے نظریے کا احیاء ہو گیا تھا۔ بعد میں فرنٹ سمندر کے پھیلاؤ کے مفروضے کی تصدیق ہونے پر پلیٹ فلائل کس کا جدید نظریہ وجود میں آیا۔ ارضیات کے میدان میں یعنی تحقیقی کاوش و علمی ایجادوں میں انجام دی گئی۔ فرش سمندر کا مطالعہ اور چانوں میں با-

زمین کے گردی تو ازن کو غیر مسکم کر دیتی ہے اور زمین کی کور (Core) یہودی قطب ارض کے بہت بڑے حصے یا تقریباً تمام قشر کو پھسلانے (Displace) کا سبب بنتی ہے۔ اس کے خیال کے مطابق دراصل یہودی قطب ارض ہی محرک کے رخ اور مقام کو قائم رکھنے والا زمینی حصہ ہے۔ اس زمین میں اس نے بدائلی کا دورانیہ انداز اپنی ہزار سال ہوتا ہے جس کے بعد میں مقام تک تبدیلی کا دورانیہ انداز اپنی ہزار سال ہوتا ہے اسی طبق میں ہزار سال کے عرصے میں قطبین ساکن رہتے ہیں اور اپنی جگہ تبدیل نہیں کرتے۔ اسی طرح اس نے ارضیاتی حساب کتاب کرنے کے بعد یہ خیال بھی پیش کیا کہ قطبین کی ایک سے دوسرا جگہ نقل مکانی کا زاویائی علاقہ چالیس درجے (40°) سے زیادہ بھی نہیں ہوتا۔ اس نے ارضیاتی ماضی قریب میں شامائی قطب کے مقامات کی مثالیں پیش کیں، جن میں یوکون (Yukon) کا علاقہ خلیج ہدسن (Hudson Bay) اور ساحر اوقیانوس میں آس لینڈ اور ناروے کے درمیان ایک مقام شامل ہیں۔

دراصل قطبین کی نقل مکانی کے ضمن میں نہایت آہستہ حرکت پذیری کی یہ ایک واضح مثال ہے۔ اس مثال سے پتا چلا ہے کہ اگر کوئی تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں تو ان کی ایک بہت بڑی تعداد کی حیثیت بہت معنوی نویت کی تبدیلیوں کی ہوتی ہے اور اس میں کسی قسم کی جاتی کا عصر شامل نہیں ہوتا۔ اس کے باکل بر عکس سائنسدانوں کا ایک گروہ قطبین کی نقل مکانی کے عمل کا ایک زیادہ ڈرامائی منظر پیش کرتا ہے۔ ان کے نزدیک یہ نقل مکانی بڑی تیزی کے ساتھ واقع ہوتی ہے اور اس دوران میں جغرافیائی تبدیلیاں بھی ڈرامائی انداز میں وسیع پیمانے پر واقع ہوتی ہیں جبکہ بعض علاقوں میں زلزالوں اور سونا یا طوفانوں کی وجہ سے محدود پیمانے پر جاتی ہے۔ مثلاً ایک قطبین کی نقل مکانی کے ضمن میں کچھ مردیز نظریات بھی پیش کی جاتے ہیں۔ مثلاً ان میں سے ایک نظریے کے مطابق غیر معنوی متناطیسی وقت کا حال کوئی سیارچہ جب چلتے چلتے ہماری زمین کے کافی قریب آگیا تو اس نے عارضی طور پر زمین کے متناطیسی فلائل کا رخ تبدیل کر دیا۔ یہ عمل لیٹھو فلایٹ (Lithosphere) کو ماٹل کے اوپر گھینٹے ہوئے کسی نئے گردی محرک پر لے آیا۔ آخراں اس سیارے کے دور چلے جانے کے بعد (جہاں وہ زمین پر اپنے اڑاث نہیں ڈال سکتا تھا) سورج کے متناطیسی فلائل نے دوبارہ زمین کے متناطیسی فلائل کا قیم کیا۔ اسی طرح

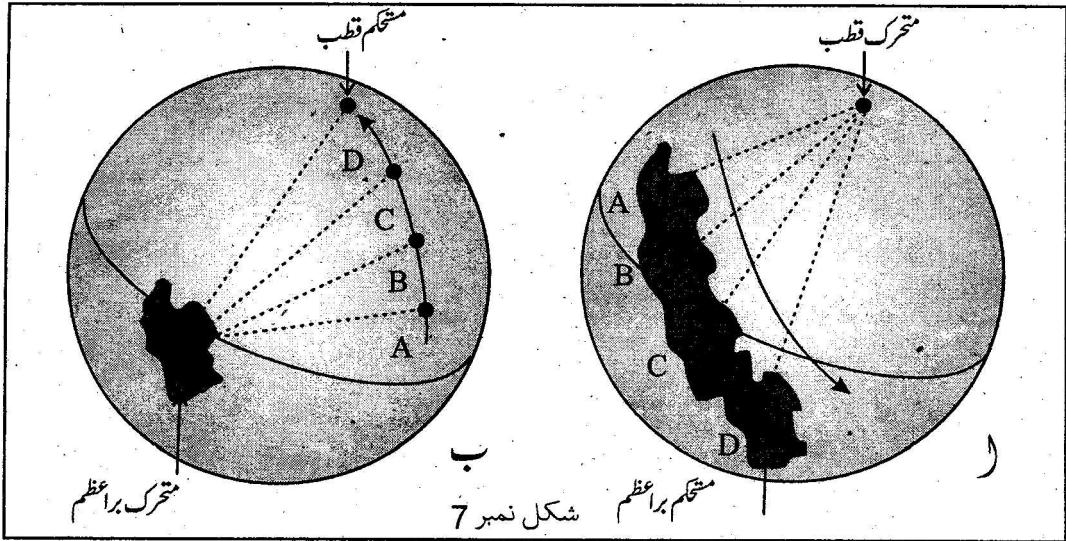
مغناطیسی قوت کی لائیں شامل مغناطیسی قطب کے قریب پہنچتے پہنچتے کافی جگہ جاتی ہیں۔ ملاحظہ کریں شکل نمبر 6۔ مغناطیسی الائنسٹ (Sیدھہ) کے جھکاؤ (جو بہتے لاوے میں موجود مغناطیسی معادن کے اندر محفوظ ہو چکا ہوتا ہے) کولاواہراو کے مقام سے قطبین تک کافی صلک معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ یعنی اس فاصلے کا تعقیل بھی اُسی دور سے ہو گا جس ارضیاتی دور میں لاوے کے بہاؤ کا یہ عمل واقع ہوا تھا۔ لہذا ارضیاتی

ماضی میں قطبین کے قدیم مقامات و قوع قدیم چنانوں کی مغناطیسیت کے ذریعے معلوم کیے جاسکتے ہیں۔ چونکہ مغناطیسی معادن میں محفوظ مغناطیسی الائنسٹ کا رخ مغناطیسی قطب کی طرف ہوتا ہے لہذا اس الائنسٹ کے جھکاؤ (Dip) سے ہمیں پانچل سکتا ہے کہ مغناطیسی قطب اس دور میں ان چنانوں کے مقام وقوع سے کتنا دور تھا۔ شمال امریکہ میں پر میں (Permian) عہد کے لاوے کے بہاؤ کی مدد سے مشرقی ایشیا میں پر میں دور کے مغناطیسی قطب کے مقام وقوع کا سارا غل کالیا گیا۔ ہر ارضیاتی دور کے لحاظ سے شمالی امریکہ میں پائی جانے والی چنانوں کی مغناطیسیت کے مطالعے سے ایک مختلف مغناطیسی قطب کی پوزیشن (مقام وقوع) کا پتا چلتا ہے۔ قدیم مغناطیسی شہادت ویکنر کے اس خیال کی تصدیق کرتی ہے کہ قطبین تسلیم کے ساتھ اپنا مقام تبدیل کرتے رہتے ہیں۔



جانے والی مغناطیسیت کے حوالے سے جیو فنر یکل تحقیقات۔ ان دو سائنسی میدانوں میں علمی پیش رفت کے سب قطبین کے تسلیم کے ساتھ مقام تبدیل کرتے رہتے کے بارے میں تکمیل کرنے والی نئی شہادت چنانوں میں پائی جانے والی مغناطیسیت سے ملی۔ ویکنر نے زمین کے جغرافیائی قطبین کی گروہ اور حرکت پذیری پر کام کیا تھا جبکہ مغناطیسی قطبین جغرافیائی قطبین کے قریب ہی واقع ہوتے ہیں۔ ارضیاتی تاریخ (Geological History) کے دوران میں مغناطیسی قطبین کے مقام وقوع کے حوالے سے کی گئی پیمائشوں سے پتا چلا کہ قطبین سال بسال آہستہ آہستہ حرکت کرتے ہوئے اپنا مقام تبدیل کرتے رہتے ہیں۔ اس حرکت پذیری کے باوجود مغناطیسی قطبین جغرافیائی قطبین کے قریب قریب رہتے ہوئے تحرک رہتے ہیں۔

جب ہم مغناطیسی قطبین کی حرکت پذیری کی بات کرتے ہیں تو ہم دراصل یاں قطبین کی حرکت پذیری سے متعلق مغناطیسی شہادت پر بحث کرتے ہیں۔ چونکہ مغناطیسی اور جغرافیائی قطبین قریب قریب واقع ہیں، لہذا ہم اس مضمون میں جغرافیائی قطبین کی ظاہری حرکت پذیری کے بارے میں ضروری نکات بھی بیان کریں گے۔ آپ نے راقم کے مضمون ”زمین مغناطیسیت“ میں پڑھا ہو گا کہ چنانوں کی اکثریت میں ان کے وجود میں آنے کے وقت زمین کے مغناطیسی فیلڈ کی قوت اور سمت بھی ریکارڈ ہو جاتی ہے۔ اس مضمون میں بتایا گیا ہے کہ بہتے ہوئے گرم لاوے میں خشتی ہوتی ہوئی بساٹی چنانوں میں موجود ایک معدن میکناناٹ کی قلمیں نئی نئی کمپاس (Mini Compass) سوئی کے طور پر کام کرتی ہیں۔ جب لاوہ کیوڑی پاؤ نکت (ایک خاتون سائنس ران باراں کیوڑی کے نام پر جس نے یہ دریافت کیا کہ 500 درجے سنی گریڈ سے زیادہ درجہ حرارت پر مغناطیسی خاص رکھنے والی تمام معادن یہ خاص کھودتی ہیں) سے نیچے گر کر خشتہ ہونے لگتا ہے تو زمین کے مغناطیسی فیلڈ کا ریکارڈ محفوظ ہو جاتا ہے۔ علاوہ ازیں لوہا بردار سینی بیٹھری چنانوں مثلاً سرخ شیل (Shale) میں بھی زمینی مغناطیسیت ریکارڈ ہو سکتی ہے۔ اسی بناء پر قدیم چنانوں کی مغناطیسیت کی پیمائش کی جاسکتی ہے اور ماضی میں پائے جانے والے مغناطیسی فیلڈ کی سمت اور قوت کا پتا چلا جاسکتا ہے۔ زمین کے قدیم مغناطیسی فیلڈز کے مطالعے کو قدیم مغناطیسیت (Paleomagnetism) کہا جاتا ہے۔



شکل نمبر 7

تیسرا اہم علمی پیش رفت مقناطیسی سوئی کے جھکاؤ (Inclination) کا معلوم ہوتا تھا۔ یا ایک ایسا زاویہ ہے جو آزادانہ گھونٹے والا سلسلی مقناطیس افق کے ساتھ بناتا ہے۔ مقناطیسی سوئی کے اس جھکاؤ کے بننے کے وقت مقناطیس قطب اس سے یہ معلوم کرنا ممکن ہو گیا کہ چٹان کے بننے کے وقت مقناطیس قطب اس جگہ سے کتنا درختا۔ اگر آپ شکل نمبر 6 کی تصیلات پر غور کریں تو معلوم ہو گا کہ مقناطیسی سوئی کا جھکاؤ عرض بلد (Latitude) (L) کے ساتھ ساتھ بدلتا رہتا ہے۔ یہ جھکاؤ مقناطیسی خط استوا پر صفر درجے ہوتا ہے اور مقناطیسی قطب پر اس کا رادیو 90 درجے تک پہنچ جاتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ قدیم چٹانوں میں محفوظ مقناطیسی سوئی کا جھکاؤ ایک ایسا ریکارڈ ہے جس کی مدد سے ہم خط استوا اور قطبین کے درمیان واقع کسی بھی طول و عرض بلد کو معلوم کر سکتے ہیں۔ دوسرے لفظوں میں قدیم مقناطیسی عرض بلد کا وہ درجہ کہ جہاں مقناطیسی خواص رکھنے والی چٹان وجود میں آئی تھی، کے مقناطیسی عرض بلد اور مقناطیسی قطبین کی سمت معلوم ہو تو اس مقناطیسی خواص والی چٹان کے بننے کے وقت قدیم مقناطیسی قطب کا سڑھ ارض پر مقام و قوع معلوم کیا جاسکتا ہے۔

قدیم مقناطیسیت کے حوالے سے چند اولین مطالعات پر اعظم یورپ میں کیے گئے تھے۔ اس براعظم میں پائی جانے والی چٹانوں کی اراضیتی عمر میں کافی زیادہ فرق پایا جاتا ہے۔ یہ حقیقت ان چٹانوں کی قدیم مقناطیسیت پر تحقیقی مطالعات کرتے ہوئے بڑی مددگار ثابت ہوئی۔ ان مطالعات سے پتچلا کہ زمین کا شامی مقناطیسی قطب اپنا مقام و قوع مسلسل تبدیل کرتا رہا ہے۔ جیسا کہ آپ جان پکے ہیں، شامی

پذیری (Continental Drift) کا نظریہ پیش کیا تو سائنسدانوں کے ایک گروپ نے یہ نقطہ نظر اختیار کیا کہ قطبین اپنی جگہوں پر ہی واقع رہے جبکہ براعظم اپنی جگہ تبدیل کرتے رہے۔ دوسری جانب قطبین کی نقل مکانی کے حادی ماہرین ارضیات کا خیال تھا کہ پر اعظم اپنی اپنی جگہوں پر ساکن رہے ہیں، جبکہ قطبین اپنی جگہ مسلسل تبدیل کرتے رہتے ہیں۔ شکل نمبر 7 میں براعظم ساکن رہے۔ جبکہ شکل نمبر 7 ب میں قطبین ساکن رہے۔ بہر حال محاذ کچھ بھی ہو، جیسا کہ پہلے بھی آپ نے پڑھا، ماہرین ارضیات اس پر کوئی اور بات کرنے کے بجائے صرف یہ کہتے ہیں کہ بظاہر ایسا لگتا ہے کہ قطبین اپنی جگہ تبدیل کرتے رہے ہیں لیکن چونکہ مقناطیسی قطبین اور جغرافیائی قطبین نے الوقت ایک دوسرے کے بالکل قریب واقع ہیں تو ہو سکتا ہے کہ قطبین کی نقل مکانی کا عمل واقع ہوا ہو۔ قدیم مقناطیسیت پر کیے جانے والے مطالعات کی بنا پر تین نہایت ضروری علمی اہمیت اجاگر ہوئی۔ ان امور کا تعلق چٹانوں میں محفوظ مقناطیسی ریکارڈ سے تھا۔

اس میں سب سے پہلی بات یہ پتا چلی کہ لاوے کے شہدا ہونے کی وجہ سے مقناطیسی معادن کے بننے کے وقت قطبیت (Polarity) کی نویعت کیا تھی؟ یعنی اس وقت زمین کا مقناطیسی میدان نازل تھا یا نازل کے اکٹھ؟ دوسری اہم علمی پیش رفت یہ کہ چٹان کے بننے کے وقت مقناطیسی قطب کا رخ کیا تھا؟ (مقناطیسی قطبیت کے نازل یا اس کے عکس ہونے کے بارعے میں رقم کا مضمون ”زمین مقناطیسیت“ ملاحظہ فرمائیں)۔

دونوں برابر اعظمیوں کا قطب ان کے ایک دوسرے سے ٹوٹ کر جدا ہونے سے پہلے تک ایک ہی تھا۔ چنانوں کے قدیم مقناطیسی فیلڈ کے ریکارڈ سے ظاہر ہوتا ہے کہ ان چنانوں کا تسلسل ہر برا عظم میں پایا جاتا ہے۔ شمالی مقناطیسی قطب کے دونوں برابر اعظمیوں میں نقل مکانی کا راستہ مختلف ہے۔ یہاں تک کہ ہم جدید زمانے میں شمالی قطب کی موجودہ پوزیشن تک پہنچ جاتے ہیں۔

کوئی ابہام نہیں

شمالی قطب کی نقل مکانی کے نظریے کے مطابق زمین کا گردشی محور آج جس جگہ پر ہے، یہ ہمیشہ سے یہاں نہیں تھا۔ بالآخر دیگر ارضیاتی اراضی میں اس کا مقام مسلسل تبدیل ہوتا رہا ہے یعنی طبی اور مادی وجود رکھتے والے قطبین اپنی جگہ تبدیل کرتے رہتے ہیں یا آئے والے ارضیاتی مستقبل میں اپنی جگہ تبدیل کر لیں گے۔ ماہرین ارضیات کے مطابق شمالی قطب کی نقل مکانی کے نظریے اور پلیٹ میکلائنس کے نظریے کے درمیان ابہام کا شکار نہیں ہونا چاہیے۔ پلیٹ میکلائنس کا نظریہ علوم ارضی میں ایک تسلیم شدہ نظریہ کی حیثیت رکھتا ہے۔ اس کے مطابق سطح ارض ہوں حالات رکھنے والی کئی پلیٹوں پر مشتمل ہے۔ یہ پلیٹ ایک چھلے ہوئے زمینی مواد کے اوپر ہے لیٹھوسفر (Lithosphere) کہتے ہیں، تیرتے اور پھٹلتے ہوئے حرکت کرتی رہتی ہیں۔ اسی طرح برابر اعظمیوں کی آہستہ زو حرکت پذیری کے نظریے کے بارے میں بھی ابہام کا شکار نہیں ہونا چاہیے۔ پلیٹ میکلائنس کے نظریے کے برعکس اس نظریے کا براکتہ یہ ہے کہ دراصل برابر اعظم سطح زمین پر آہستہ آہستہ حرکت کرتے رہتے ہیں، جس کے نتیجے میں نئے برابر اعظم اور سندھ بنتے اور پرانے نوٹنے رہتے ہیں۔ یہ عمل کروڑوں برسوں کے عرصے پر بھی ہوتا ہے۔

اسی طرح مقناطیسی قطب کے اپنا مقام مسلسل تبدیل کرتے رہنے کے نظریے کے معاملے میں ارضیاتی مقناطیس کے الٹ پھر اور اول بدل کے نظریے کے ساتھ بھی ابہام کا شکار نہیں ہونا چاہیے۔ تاہم سائنسی حلقوں میں شمالی قطب کی نقل مکانی کے مقابلے میں ارضیاتی مقناطیس کی اول بدل کا نظریہ زیادہ مقبول ہے۔

مقناطیسی قطبین کی نقل مکانی کے ضمن میں جو ابہام پیدا کرتا ہے، وہ دراصل مقناطیسی قطبین کی نقل مکانی کے عمل کو برابر اعظم کی حرکت پذیری دوسرے سے متعلق تھے۔ قدیم مقناطیسیت کا ریکارڈ ظاہر کرتا ہے کہ ان

مقناطیسی قطب اپنے موجودہ مقام کے لحاظ سے آہستہ آہستہ شمالی مغرب کی طرف سر کتا جا رہا ہے۔ یہ تبدیلی مقام باقاعدہ ایک طریقے اور ضابطے کے مطابق (Systematic) رہی ہے نہ کہ بے ترتیب انداز میں (Randomly)۔ برابر اعظم شمالی امریکہ میں مقناطیسی قطب کے مقام کی یہ تبدیلی چنانوں کی قدیم مقناطیسیت کے مطابعے کے ذریعے معلوم ہوئی۔ اس برابر اعظم میں شمالی قطب کی تبدیلی مقام کا راستہ مختلف تھا۔ تاہم برابر اعظم پورپ میں شمالی قطب کے تبدیلی مقام کے راستے کے متوازی تھا۔ اسی اثناء میں جلد ہی جنوبی برابر اعظمیوں میں یہی گئے قدیم مقناطیسیت کے مطالعات کے نتائج بھی سامنے آگئے۔ ان نتائج سے تصدیق ہوئی کہ اراضی کے ارضیاتی ادوار میں مقناطیسی قطب کے مقام وقوع میں ایک باقاعدہ ضابطے اور طریقے کے مطابق تبدیلی واقع ہوتی رہی ہے۔ تاہم یہ پہلو بھی سامنے آیا کہ مختلف برابر اعظمیوں کے لیے تبدیلی کے یہ راستے مختلف ہیں۔

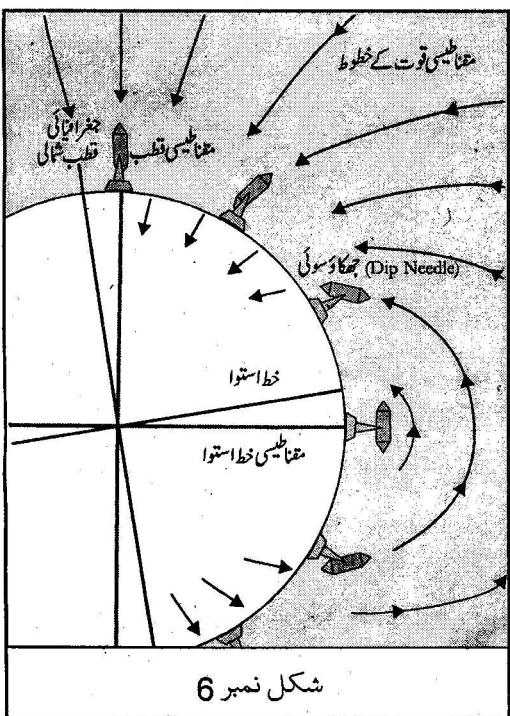
بعض سائنسدانوں کے خیال میں ممکن ہے کہ زمین کے کافی یا ایک سے زیادہ مقناطیسی قطب رہے ہوں اور یہ کسی طرح کے باضابطہ طریقے کے مطابق اپنی جگہ تبدیل کرتے اور بالآخر ایک ہوئے ہوں۔ لیکن اس کے مقابلے میں نہایت محقق بات یہ ہو سکتی ہے کہ مقناطیسی قطب تو ہمیشہ سے صرف اور صرف ایک ہی تھا اور وہ بھی ایک ہی جگہ پر وقوع پذیر رہا، تاہم شمالی قطب کے اس مقام کے لحاظ سے برابر اعظم مختلف ستونوں میں حرکت پذیر رہے۔ اس سے قبل سائنسدان فقط اس قدر جانتے تھے کہ زمین کا ایک مقناطیسی فیلڈ ہے جو زمین کی پیروںی مانع کوئی میانی مواد کے بہاؤ کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے اور اس میں احتک پتھل زمین کی گردشی حرکت کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے۔

تاہم سائنسی مقناطیسی قطبین میں تحدیدی بہت لاکھڑاہست بھی ہو سکتی ہے۔ تاہم انہیں ہمیشہ گردشی قطبین کے قریب تر رہنا چاہیے۔ البتہ مقناطیسی عرض بلد معلوم کرنے کے لیے جن افغانی عرض بلد کا جانا کافی ہو سکتا ہے۔ البتہ جب یہ دریافت ہوا کہ برابر اعظم شمالی امریکہ میں دریافت کردہ قطبین کی بظاہر حرکت پذیری کا راستہ پورپ کے دریافت کردہ ایسے ہی راستے سے مختلف ہے تو یہ ماہرین ارضی طبیعتیات میں بھروسہ کا شکار ہو گئے۔

مشعل کے طور پر پیزپ اور شمالی امریکہ گزشتہ ارضیاتی زمانے میں ایک دوسرے سے متعلق تھے۔ قدیم مقناطیسیت کا ریکارڈ ظاہر کرتا ہے کہ ان

قریب ترین شہر ریزولوٹ بیچ (Resolute Bay) تقریباً چھ سو کلومیٹر دور ہے۔ اس شہر کی جائے وقوع کی اس حیثیت کے حوالے سے یہاں ایک نئی ثہر بہت مشہور ہے، جس پر ”ریزولوٹ دنیا کا آخری کنارہ ہے“ لکھا ہوتا ہے۔ تاہم آپ یہاں سے فرید آگے بھی دنیا کو دیکھ سکتے ہیں، یہ آخری کنارہ نہیں۔ شمالی قطب پر تحقیق کرنے والے سائنسدان عام طور پر خراب موسم کی صورت میں اس شہر میں قیام کرتے ہیں اور اچھا موسم آنے پر تحقیق سرگرمیاں انجام دینے کے لیے شمالی قطب کے موقع علاقے کی طرف تکل جاتے ہیں۔ شکل نمبر 8 میں 1831ء سے 2001ء تک کے عرصے کے دوران کینیڈا کے آرکیکٹا کے علاقے میں شمالی مقناطیسی قطب کی نقل مکانی کا راستہ دکھایا گیا ہے۔ اس علاقے کا یونیورسٹی جیوال جیکل سروے آف کینیڈا کے سائنسدانوں نے تیار کیا ہے۔

دراصل ارضی ماہرین، جیسا کہ اس مضمون میں پہلے بھی ذکر ہوا، ایک طویل عرصے سے جانتے ہیں کہ زمین کے مقناطیسی قطبین مسلسل حرکت کرتے اور اپنی جگہ تبدیل کرتے رہتے ہیں۔ مثلاً 1831ء میں جیمز راس (James Ross) نے سائندان (Sandwich) نے سب سے پہلے شمالی قطب کے مقام وقوع کا تعین کیا تھا۔ کئی برسوں پر محیط تحقیقی سرگرمیوں کے بعد کامیابی



کے مظہر کے ذریعے سمجھنے کی کوشش کرنا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ زمین کا مقناطیسی فیلڈ غیر مثکم رہتا ہے۔ درحقیقت یہ اپنی مقدار (Magnitude)، اپنے رخ (Direction) اور اپنی قطبیت (Polarity) ارضیاتی زمانے کے ساتھ ساتھ تبدیل کرتا رہتا ہے۔ موجودہ زمانے میں مقناطیسی قطبین زمین کے حقیقی قطبین (True Poles) سے صرف تقریباً باہر درجے (12°) کے زاویائی فاصلے پر ہٹ کر واقع ہیں۔ زمین کے حقیقی قطبین دراصل اس کے گردی محرک قطبین ہیں۔ تاہم یہ معلوم ہے کہ پانچ کروڑ سال قل مقناطیسی قطبین موجودہ مقام سے کافی دور واقع تھے۔

چنانچہ اس وقت سے لے کر اب تک اپنے موجودہ مقام تک پہنچنے کا راستہ شمالی قطب نے ایک طویل تووس کی شکل میں طے کیا۔ اس کی بہترین وضاحت اس طرح کی جاسکتی ہے کہ شمالی امریکہ اور یورپ دونوں کا مقناطیسی قطب ایک تھا۔ جگہ لیٹرائیسیک (Late Triassic) عہد میں یہ دونوں برعظم ایک دوسرے سے پرے پہنچنے لگے اور ان کے درمیان میں ارضیاتی وقت کے ساتھ تحریر اوقیانوس کا شاخائیں مارتے مسند رو جوڑ میں آ گیا۔

جدید تحقیقی سرگرمیاں

ہمارے پیارے سیارے زمین کا مقناطیسی فیلڈ مسلسل تبدیلی کی صورت میں روئے ارض پر رواں دواں ہے۔ اس پر تحقیق کرنے والے سائنسدان آج بھی مقناطیسی فیلڈ کے اس پہلو کو سمجھنے کی کوشش کر رہے ہیں کیونکہ کیوں ہوتا ہے؟ ایسا ہوتا ہے تو کیسے؟ اور کیوں ایسا ہو رہا ہے کہ اس کی قطبیت، اس کا رخ سب کچھ تبدیل ہوتا رہتا ہے؟ اس سلسلے میں جیوال جیکل سروے آف کینیڈا کے سائندان لاری نیوٹ (Larry Newitt) چند سال کے وقٹے کے بعد تحقیق کی غرض سے کینیڈا سے ملک براعظیم آرکیکٹا کے اور اپنے سائنسی آلات کے ساتھ پرواز کرتے ہوئے شمالی قطب کی حرکت پذیری کے عمل کو جانتے، جانچنے اور اس کے شاہد کشی کرنے کا عمل سرانجام دیتے ہیں۔ نیوٹ اپنے پہلے سے حاصل کردہ شاہد کی بنیا پر اچھی طرح جانتا ہے کہ شمالی قطب ہمیشہ آہستہ حرکت کرتا رہتا ہے اور اپنی پہلے والی جگہ تبدیل کرتا ہے یعنی چند برسوں کے بعد جائزہ لیا جائے تو پہلے والی جگہ پر نہیں ہو گا۔ نیوٹ کے سامنے زمین کے شمالی مقناطیسی قطب کی نقل مکانی ایک حل طلب سوال ہے۔ فی الحال شمالی قطب شمالی کینیڈا میں بجا واقع ہے، اس مقام سے

کے سال یعنی 1831ء میں برعظم آرکٹیکا میں اس تھکا دینے والے تحقیقی سفر کے نتیجے میں اسے یہ کامیابی ملی تھی۔ یہ سفر کتاب مشکل اور شوارگزار تھا، اس کا اندازہ آپ اس بات سے لگائے ہیں کہ اس کا جہاز چار سال تک، اس برعظم میں چاروں طرف پھیلی برف کے اندر پھنسا رہا تھا۔ اس کے بعد روڈ امڈن (Roald Amundsen) نامی جیاوجست نے 1904ء میں شمالی قطب کی جانے وقوع دوبارہ دریافت کی تو یہاں پلا کہ یہ جیز راس کے دریافت کردہ مقام سے کم از کم چھاس کلو میٹر دور مزید شمال کی طرف منتقل ہو چکا تھا۔

شمالی قطب کے اپنا مقام تبدیل کرنے کی اس دریافت کے بعد دنیا بھر کے سائنسدانوں کی اس سائنسی منع کو حل کرنے میں دلچسپی میں ایک دم اضافہ ہو گیا۔ اس علاقے میں مشکل حالات کے باوجود سائنسدانوں کے تحقیقی دوروں کی تعداد میں کئی گناہ اضافہ ہوا۔ ان تحقیقات سے یہ بات کھل کر سائنس آئی کہ شمالی قطب ماضی کی نسبت فی زمانہ نہایت تیزی سے اپنی جگہ تبدیل کر رہا ہے۔ سائنسدانوں کی تحقیق کے مطابق زمین کا مقناطیسی فیلڈ اپنی قوت کے اعتبار سے بڑھتا اور کم ہوتا رہا ہے۔ گلیٹر ماٹر کے مطابق اس نقطہ نظر کے شوٹ قدیم مقناطیسیت کے ریکارڈ کے بہت سے مطالعات میں پائے جاتے ہیں۔ واقعی ہے کہ زمین کا موجودہ مقناطیسی فیلڈ زمین کے عمومی مقناطیسی فیلڈ کے کہیں زیادہ قوت کا حامل ہے۔

اس موضوع پر حال ہی میں تحریر کی گئی کتابوں میں یہ موقف اختیار کیا گیا ہے کہ یہ تبدیلیاں ہفتوں اور دنوں میں واقع ہو سکتی ہیں بلکہ یہاں تک کہ چند ہفتوں میں بھی جس کے نتیجے میں مختلف قیامت خیز مناظر دیکھنے کو ملتے ہیں۔ قطبین کی نقل مکانی کا نتیجے سطح ارض کے ایک بہت بڑے علاقے پر بڑے پیلانے پر آب و ہوا میں تبدیلیوں کی صورت میں بھی رکھتا ہے، کیونکہ قطبین کی نقل مکانی سے پہلے وہ علاقے جو پہلے خط استوا کے آس پاس واقع تھے، اس کے بعد مرطوب آب و ہوا اسے علاقے بن جاتے ہیں اور مرطوب علاقے یا تو خط استوا کے زیادہ قریب ہو جاتے ہیں اور سخت گرم موسم والے علاقے بن جاتے ہیں یا پھر وہ بر قافی عالقوں کے بہت قریب جا پہنچتے ہیں۔ لہذا یہ پاور کیا جاتا ہے کہ قطبین کی نقل مکانی بزراعظموں کی سادہ سی آہستہ روزگرت پذیری جیسا عمل نہیں ہے۔

قطبین کی حقیقی نقل مکانی اس وقت واقع ہوتی ہے جب زمین کا گردشی محور وقت گردنے کے ساتھ اپنی پوزیشن تبدیل کرتا ہے۔ سائنس نامی مشہور عالمی جریدے میں شائع ہونے والے ایک مقالے میں

ملتے ہیں۔ ٹاہم سائنسدان اب تک اس قابل نہیں ہو سکے کہ وہ اس اول بدل کی پیش گوئی کر سکیں۔ اس میدان علم میں تحقیق کرنے والے سائنسدانوں کا نقطہ نظر یہ ہے کہ اس اول بدل کا اوسع عرصہ تقریباً تین لاکھ سال ہے، جبکہ آخری مرتبہ قطبین کی یہ اول بدل سات لاکھ احتی ہزار سال پہلے عمل پذیر ہوئی تھی۔ تو کیا اس کا مطلب یہ ہے کہ اتنا عرصہ بتتے کے بعد اب ان قطبین کی ۲ سائنس آلات اور ماذرین میکنالوژی کے ذریعے اس جدید دور کے انسان کی بڑی محنت اور عرق ریزی سے کی گئی جدید تر سائنسی تحقیقات کے باوجود اب تک ہم اس سوال کا جواب دیتے سے قاصر ہیں۔

ارض طبیعتیات کے ایک مشہور سائنسدان گلیٹر ماٹر (Glazt-maier) کے نزدیک زمین کے مقناطیسی فیلڈ کی قوت میں ہونے والی دس فیصد کی کا یہ مطلب نہیں کہ آنے والے زمانے میں مقناطیسی قطبین کی کوئی اول بدل لازماً واقع ہونے والی ہے۔ بات درصل یہ ہے کہ تمام ارضیاتی اور اس زمین کا مقناطیسی فیلڈ اپنی قوت کے اعتبار سے بڑھتا اور کم ہوتا رہا ہے۔ گلیٹر ماٹر کے مطابق اس نقطہ نظر کے شوٹ قدیم مقناطیسیت کے ریکارڈ کے بہت سے مطالعات میں پائے جاتے ہیں۔ واقعی ہے کہ زمین کا موجودہ مقناطیسی فیلڈ زمین کے عمومی مقناطیسی فیلڈ کے کہیں زیادہ قوت کا حامل ہے۔

اس موضوع پر حال ہی میں تحریر کی گئی کتابوں میں یہ موقف اختیار کیا گیا ہے کہ یہ تبدیلیاں ہفتوں اور دنوں میں واقع ہو سکتی ہیں بلکہ یہاں تک کہ چند ہفتوں میں بھی جس کے نتیجے میں مختلف قیامت خیز مناظر دیکھنے کو ملتے ہیں۔ قطبین کی نقل مکانی کا نتیجے سطح ارض کے ایک بہت بڑے علاقے پر بڑے پیلانے پر آب و ہوا میں تبدیلیوں کی صورت میں بھی رکھتا ہے، کیونکہ قطبین کی نقل مکانی سے پہلے وہ علاقے جو پہلے خط استوا کے آس پاس واقع تھے، اس کے بعد مرطوب آب و ہوا اسے علاقے بن جاتے ہیں اور مرطوب علاقے یا تو خط استوا کے زیادہ قریب ہو جاتے ہیں اور سخت گرم موسم والے علاقے بن جاتے ہیں یا پھر وہ بر قافی عالقوں کے بہت قریب جا پہنچتے ہیں۔ لہذا یہ پاور کیا جاتا ہے کہ قطبین کی نقل مکانی بزراعظموں کی سادہ سی آہستہ روزگرت پذیری جیسا عمل نہیں ہے۔

قطبین کی حقیقی نقل مکانی اس وقت واقع ہوتی ہے جب زمین کا گردشی محور وقت گردنے کے ساتھ اپنی پوزیشن تبدیل کرتا ہے۔ سائنس نامی مشہور عالمی جریدے میں شائع ہونے والے ایک مقالے میں

بہت زیادہ ہے۔ وہ اس ضمن میں طویل اور نارمل پر ارضیاتی عہد، کرپٹی (Cretaceous) کے اختتام یعنی 83 ملین برس پہلے کے دور کی طرف اشارہ کرتے ہیں اور وہ اس کا ذکر ایک شہادت کے طور پر کرتے ہیں کیونکہ اس ارضیاتی عہد میں مائل کے اندر چنانی مواد کی تقسیم میں تبدیلی ایک بہت بڑے پیمانے پر عمل پذیر ہوئی تھی۔

پرشن یونیورسٹی کے ایڈم مالوف (Adam Maloof) اور فرانس کی پال سبیٹر (Paul Sabatier) یونیورسٹی کے گالن ہال ورن (Galen Halverson) نامی سائنسدانوں اور ماہرین ارضیات کی تازہ ترین تحقیقات سے پتا چلا ہے کہ درحقیقت زمین نے پری کیبریٹ (Precambrian) ارضیاتی عہد کے دوران یعنی تقریباً 800 ملین سال پہلے اپنے آپ کو ایک بار دوبارہ متوازن کیا تھا۔ انہوں نے اپنے اس نظریے کے اثبات میں جزاً ناروے میں پائی جانے والی تہہ دار چٹانوں کی مقناطیسی معاون پر تحقیق مطالعہ سے حاصل ہونے والی تفصیلات پیش کیں۔ ان معاون کا مطالعہ کرتے ہوئے مالوف اور پالورسن نے دریافت کیا کہ تب مقناطیسی قطب نے 50 درجے سے زیادہ زاویاتی فاصلے تک اپنی پوزیشن تبدیل کی تھی۔ یہ فاصلہ خط استواء اور الاسکا کے درمیان پائے جانے والے موجودہ فاصلے کے تقریباً برابر تھا۔ اس خیال کی تائید اس ثبوت کی بنا پر بھی کی گئی جو ناروے میں پائے جانے والے سیدھیکٹس کی بھری کیمیا اور اس علاقے میں سطح سمندر میں واقع ہونے والی تبدیلوں کے ریکارڈ سے ملا تھا۔ یعنی اس ریکارڈ کی مدد سے قطبین کی حقیقی نقل مکانی کی توجیہ یاوضاحت کی جاسکتی ہے۔

یونیورسٹی آف نیوارا (Nevada) امریکا کے سائنسدان جیف فرے بلیووٹ (Geoffrey Bluewitt) نے دنیا بھر میں کسی بھی جگہ کی حدود اربع کا تعین کرنے کے نظام یعنی جی پی ایمس (Global Positioning System) کا استعمال کرتے ہوئے قطبین پر پانی اور برف کی قسم بندی پر تحقیق کی اور یہ نتیجہ نکالا کہ قطبین کی معمولی حرکت پذیری بھی قطبین پر موسمیاتی تبدیلوں کا باعث نہیں ہے اور پھر اس کی وجہ سے پانی اور برف کی قسم بندی میں تغیرات رونما ہوتے ہیں۔ قارئین، یہ بات ذہن میں ہر وقت تازہ رکھیں کہ سائنسدان اس قدر طویل اور گہری تحقیقات انجام دینے کے باوجود ابھی تک قطبین کی حرکت پذیری اور نقل مکانی کے مختلف نظریات پر غور و فکر جاری رکھے ہوئے ہیں۔ لہذا اس ضمن

امریکا کی نیکاسس یونیورسٹی اور سکرپس (Scripps) انسٹی ٹوٹ کلیفارپس (Scripps) (امریکا) سے تعلق رکھنے والے ماہرین ارضیات نے بیان کیا ہے کہ گزشتہ تقریباً 84 ملین برسوں کے دوران میں زمین کے گردشی قطبین کے مقام میں سولہ سے لے کر بیس مرتبہ تک تبدیلی واقع ہوئی ہے۔ اس سائنسی اکشاف کی بنیاد بحر الکمال میں واقع ستائیں سمندری پہاڑوں سے حاصل کردہ مقناطیسی ڈیٹا ہے۔ اس ڈیٹا کی مدد سے قطبین کی بظاہر نقل مکانی کا مثالی اور واضح قوس نما خط (Curve) کھیچا گیا۔ اس ڈیٹا کا تعلق 125 سے 39 ملین برس کے دورانیے سے ہے۔ البته تقریباً 84 ملین برس پہلے کی قطبی پوزیشن پر پہنچنے کے لیے ایک بڑی چلانگ کی شہادت ملتی ہے۔ اس پر تحقیق کرنے والے سائنسدان مقام کی اس تبدیلی کا وقت ابھی تک تعین نہیں کر سکے۔ تاہم خیال کیا جاتا ہے کہ اس تبدیلی کے واقع اور مکمل ہونے میں تقریباً 80 ملین برس کا عرصہ لگ گیا ہو گا جس کا مطلب ہے کہ تبدیلی کی شرح فی سال ایک بیس سے کچھ زیادہ ہے۔ ایک ڈھیلے ڈھالے اندازے کے مطابق پلیٹ کی حرکت کی تیزی ترین رفتار کو پیش نظر کھاجائے تو یہ رفتار دس گناہ زیادہ تیرش رش تبدیلی بنتی ہے۔ اس تیرش رفتار تبدیلی کی وجہ یہ ہے کہ قطبین کی یہ نقل مکانی زمین کے اندر یا زمین کے اوپر کسی بہت بڑے حصے کے تحرک کے باعث گردشی ہجور کے مقام میں تبدیلی کی بنا پر واقع ہوئی۔

کسی بھی دوسری گھومتی ہوئی شے کی مانند زمین بھی اس وقت سب سے زیادہ مٹکم دکھائی دیتی ہے جب اس کی مکیت (Mass) کا ایک بہت بڑا حصہ گردشی ہجور سے جتنی مکن دوڑی پر یعنی خط استوا کے علاقے کے بالکل قریب جاستا ہے، اتنا در چلا گیا ہو، بصورت دیگر اگر ایک بہت بڑا ماس قطبین کی طرف حرکت کرنے لگے تو میں کار بجان یہ ہو گا کہ وہ اسے واپس خط استوا کی طرف کھینچ کر لے آئے۔ زمین کا گردشی ہجور ایسی صورتی حال میں بھی خلا میں موجود پہلے والے ستاروں کی طرف ہی اپنارخ رکھے گا۔ البتہ ارض پر قطب کی جائے وقوع کسی مختلف مقام پر منتقل ہو جائے گی۔ قطبین کی جائے وقوع میں اس طرح کی تبدیلی کے لیے جتنے پذیری بھی قطبین پر موسمیاتی تبدیلوں کا باعث نہیں ہے اور پھر اس کی وجہ سے پانی اور برف کی قسم بندی میں تغیرات رونما ہوتے ہیں۔ قارئین، یہ ایک تحقیق مقامے کے مصطفیں کی رائے ہے کہ موخر الذ کرتبدیلی کا امکان

میں کسی بھی نئی سائنسی نہیں رفت کی ہر وقت موقع رکھنی چاہیے اور سائنس اور تحقیق جرائد کا مطالعہ کرتے رہنا چاہیے تاکہ نہ تو ہم اس معاشرے میں کسی ابہام کا شکار ہوں اور نہ غیر ضروری تفصیلات میں الجھ کر کسی مغالطے میں پڑ جائیں۔

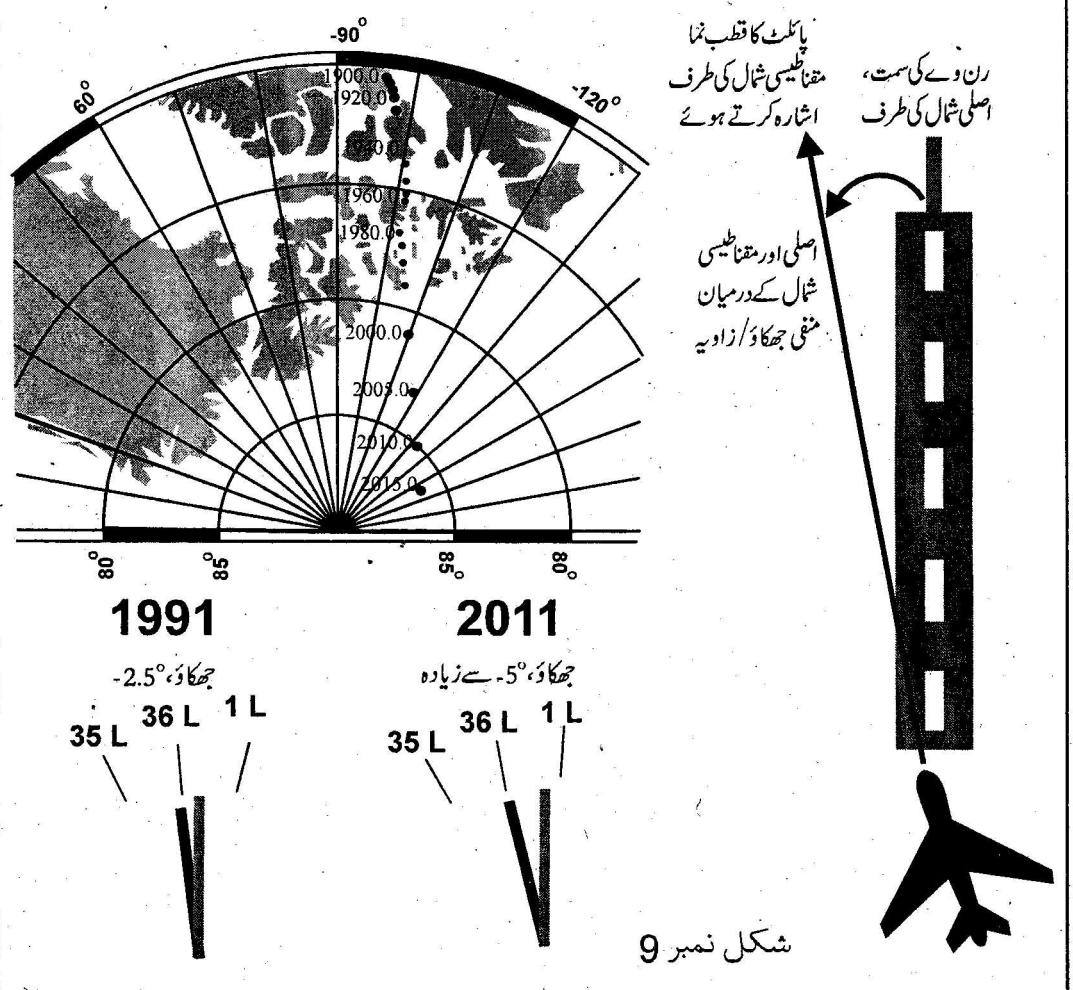
متناطیسی قطبین کے مقام میں واقع ہونے والی آہستہ آہستہ تبدیلی کے بازے میں قائم کردہ مفروضے اور نظریات اب صرف ماہرین ارجیات اور طبعی سائنسدانوں کی علمی تحقیق کا دشون کا موضوع نہیں رہے۔ موجودہ علمی قسم کے نہایت حساس سائنسی آلات اور ماڈرن ٹیکنالوجی کی مدد سے سال 11-2010ء میں انجمادی گئی تحقیقات سے یہ سائنسی نظریہ ایک عملی مسئلے کا روپ دھار کر سامنے آیا ہے۔ سائنسدانوں نے اکشاف کیا ہے کہ شمالی متناطیسی قطب آہستہ آہستہ روس کی طرف کھلکھل رہا ہے، جس کی وجہ سے ایک عملی مشکل پیش آرہی ہے۔ امریکی ریاست فلوریڈا میں واقع نامپا (Tampa) ایئرپورٹ کا زون وے پروازوں کی آمد و رفت کی وجہ سے کافی مصروف رہتا ہے۔ قطبین کی نقل مکانی کی وجہ سے اب اس کا ڈیزائن دوبارہ تیار کرنا پڑے گا۔ ایوی ایشن کے چارلو پر اے 19R/1L کے متناطیسی کوڈ سے شناخت کیا جاتا ہے۔ قطبین کے مقام کی تبدیلی کی وجہ سے اس سے کوڈ 36L/18R سے بدلتا گیا ہے۔ اعداد اور انگریزی حروف پر مشتمل اس کوڈ کا یہ مطلب ہے کہ شمال کی طرف اس ہوائی اڈے پر آئیں تو یہ 360 درجے کی سیدھی میں واقع ہے۔ نامپا انٹرنیشنل ایئرپورٹ تقریباً عرض بلڈ 28 درجے شمال اور طول بلڈ 82.5 درجے مغرب پر واقع ہے۔ جنوری 1991ء سے لے کر جنوری 2011ء تک کے میں سالوں کے دوران حقیقی جغرافیائی شمال کی نسبت سے زمین کے متناطیسی شمال کے سے زیادہ ڈمنٹ کی شرح سے آہستہ آہستہ پرے پہنچتے ہوئے شمالی متناطیسی قطب 4°54' منٹ کے زاویاتی فاصلے تک پہنچ گیا ہے۔

شکل نمبر 9 (اگلے صفحے پر) میں شمالی متناطیسی قطب کے دھیرے دھیرے اپنی جگہ تبدیل کرنے کے عمل سے اس ایئرپورٹ کے زون وے کی ہوا بازی (Aviation) کی مقرر کردہ سیدھی میں واقع ہونے والا فرق دکھایا

گیا ہے۔ اس تصویر سے یہ واضح ہوتا ہے کہ اس نظریے کی روشنی میں واقع ہونے والی مقناطیسی ڈیٹا کی تبدیلیوں کو ظراہر ادا کرنے کی صورت میں کیا خونک تباخ نکل سکتے ہیں۔ اس ایئرپورٹ پر میں الاقوامی پرواز کرنے والے کسی جہاز کے عملے کو 1991ء والاؤٹیٹ فراہم کرنے کی صورت میں جہاز رون وے پر اتنے کی بجائے ہوائی اڈے پر کہیں اور اتر کر بے پناہ جانی والی میتھان کا باعث بنے گا۔ اسی طرح 24 جنوری 2010ء کو متعلقہ حکام کی توجہ اس طرف مبذول ہوئی کہ اسی قسم کا مسئلہ برطانیہ کے اٹین اسٹینڈ (Stanstead) ہوائی اڈے کو بھی درپیش ہے۔ لہذا قطبین کے مقام کی آہستہ آہستہ تبدیلی کی وجہ سے اس ایئرپورٹ کے زون وے کی نشان بندی (Markings) اس تبدیلی کی روشنی میں دوبارہ کرنی پڑے گی۔

محترم قارئین! اپنے اس ضمنوں کا بغور مطالعہ کر کے جان لیا ہو گا کہ قطبین کی نقل مکانی اب سائنسدانوں کی محض ایک موضوعی نہیں ہے بلکہ جدید انسان کی عملی زندگی کی ایک حقیقت تاثیری قرار پا چکی ہے۔ تاہم اس ضمن میں ایک بات ذہن میں رہنی چاہیے کہ ہماری زمین کے زیادہ تر عوامل میں تبدیلی کچھوے کی رفتار سے بھی بہت کم رفتار سے واقع ہوتی ہے۔ لہذا ان نہایت آہستہ روتبدیلیوں کے فوری طور پر کسی بڑی زمینی احتک پھل یا کسی ہلاکت خیز تاہمکانی واقعیت کے موجب بنتے کا امکان نہایت کم ہوتا ہے۔ انسان کی موجودہ تحریر شدہ تاریخ کا دورانیہ جو کہ کمی ہزار سال ہتا ہے، سے بھی زیادہ مدت گزرنے کے بعد تن بھی کسی بڑی تبدیلی کے واقع ہونے کا امکان نہیں۔ سائنسدانوں کے اندازوں کے مطابق ایسے کسی آن ہونے تاہم کن واقع کے رپا ہونے کا امکان کم و بیش پانچ لاکھ برسوں کے بعد ہو سکتا ہے۔ اس لیے کسی شخصی خیز کیفیت میں پہنچا ہونے کی قطعاً ضرورت نہیں۔

آپ رقم کے ایک گزشتہ مضمون ”زمینی مقناطیسیت“ (اردو سائنس میگزین شمارہ اپریل تا جون 2011ء) میں پڑھ چکے ہیں کہ زمین کی مقناطیسیت کا سب زمین کی بیرونی کور میں مقناطیسی دھاتوں یعنی لوہا، نیکل اور کوبالت کی موجودگی ہے۔ ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ زمین کی کور کے اندر کا درجہ حرارت ہزاروں ڈگری سینٹر گری یہ تک جا پہنچتا ہے۔ اس لیے زمین کا یہ اندروںی حصہ عملاً اہمیتی ہوئی، کھلتوی ہوئی اور جوش کھاتی ہوئی دھاتوں کے سمندر کا منظر پیش کرتا ہے۔ اسی بنا پر اس میں طوفان اُخْتَه رہتے ہیں بھنوں بنتے رہتے ہیں اور منہ زور لہریں اسے کسی کروٹ چین نہیں



شکل نمبر 9

قارئین، آپ نے ملاحظہ فرمایا کہ تمام گزشتہ ارضیاتی ادوار میں روئے زمین کے مقناطیسی میدان میں واقع ہونے والی پیدائیوں، مقناطیسی قطبین کی نقل مکانی اور ان کی اول بدل کا باعث ہیں۔ لہذا یہ عین ممکن ہے کہ (مثال کے طور پر) اچاک کسی وقت جنوبی مقناطیسی قطب افریقہ کے کسی علاقے میں ظاہر ہو جائے یا شمالی قطب تائیتی (Tahiti) کے علاقے میں نمودار ہو جائے۔ ایسا ہونے کے باوجود اس نئی صورت حال میں بھی انشاء جی کی طرح ”انشاء جی انٹھواب کوچ کرو، اس شہر میں جی کالا گانا کیا“۔ زمینی قطب بھی کسی ”شہر“ میں جی نہیں لگاتا اور کروڑوں رسولوں سے آوارہ دہر بنا پھرتا ہے۔ کیا خیال ہے؟ کیا ایسا یہی نہیں کہ زمین کے آوارہ مزان قطب (Wandering Pole) کا جی اب تک کسی طور پر جی نہیں پاس کا۔

لیے ہمارے لیے پہلے کی طرح ایک مضبوط قدرتی ذہال بنا رہے گا۔ اس کی نوعیت سیاراتی (Planetary) مقناطیسی فیلڈ کی ہی رہے گی۔ روزمرہ زندگی کے معمولات بدستور وال دواں رہیں گے۔ کچھ یا نہیں ہو گا اور یہ مقناطیسی فیلڈ خلائی شعاعوں اور مشینی طوفانوں سے بچانے کے لیے ہمارے لیے پہلے کی طرح ایک مضبوط قدرتی ذہال بنا رہے گا۔

