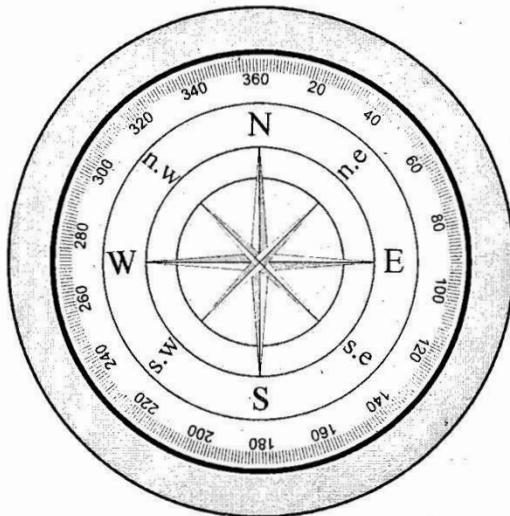


## زمینی مقناطیسیت

میں ہم اس عظیم زمینی مقناطیس کی بنا پر کام کرنے والے قطب نما (Compass) کی ایجاد و پہنچیے شکل نمبر 1 اور اس کے استعمال کی تاریخ پر پس منظر کے طور پر مختصر آگاہی کے ساتھ ساتھ زمینی مقناطیسیت (Geomagnetism) کے حوالے سے علوم ارضی کی روشنی میں سانسی خاقان پیش کریں گے۔



شکل نمبر 1: قطب نما

پہنچ دیاں پہلے کا انسان جب زمینی مقناطیسیت کے اسرار و روز میں سے پوری طرح آگاہ نہ تھا تو ایک اتفاقی تجربے کی بنیاد پر قطب نما ایجاد کر کے اسے محض غزرو سیاحت کے لیے ایک نہایت سادہ مگر بہت مفید سہولت کے طور پر استعمال کرتا رہا۔ ان سطور کے ذریعے قارئین کو یہ حقیقت باور کرنا مقصود ہے کہ زمینی مقناطیسیت دراصل قدیم زمانے سے انسان کے تجربے اور مشاہدے میں شامل رہی ہے۔ تاہم یہ ایک اسرار تھا اور ”پورہ اٹھنے کی منتظر ہے نگاہ“ کے مصدق اس اسرار سے پردازیوں

الله جل جلالہ، کے جلال و جمال کی آیات اس بے کران کائنات کی وسعتوں میں ہر جگہ موجود نظر آتی ہیں۔ روزے زمین پر ہنستے والے ہر انسان کے لیے ایک ناگزیر امر یہ ہے کہ وہ ایک سے دوسرا جگہ پہنچنے کے لیے کسی آسان راستے کا مثالی ہوتا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ قدم انسان بیبا انوں، صحراؤں، سمندروں اور جنگلوں میں اپنا راستہ ستاروں کی مدد سے تلاش کرتا تھا۔ ان ستاروں میں قطبی ستارہ (Pole Star) سب سے زیادہ اہمیت کا حامل تھا اور اس حوالے سے آج بھی بہت اہم ہے۔ دن کی روشنی میں سورج کا طلوع و غروب اور رات کے اندر ہیرے میں قطبی ستارے کا مشاہدہ قدیم زمانے سے انسان کے لیے چاروں سوتوں کو شناخت کرنے کا باعث رہے ہیں۔ تاہم اللہ مجده کریم نے جہاں انسان کی عربانی اور روحانی راہنمائی کے لیے ایک لاکھ سے زیادہ پیغمبر مبعث کیے، وہیں اس نے طبعی اور معماشی جدوجہد میں راہنمائی اور آسمانی عطا کرنے کے لیے ہمارے رہائشی سیارے ”زمین“ کو ایک موزوں تخلیقی وجود بخشنا۔ چنانچہ جہاں ہماری زمین سازگار قدرتی ماحول اور فراواں قدرتی وسائل کی شکل میں کائنات کے اندر انسان کے لیے ایک نہایت آسودہ آغوش ثابت ہوئی ہے، وہیں اس کے طبعی وجود میں اس خالق ارض و سماںے ایک بہت بڑا مقناطیس بھی رکھ دیا ہے جس کی وجہ سے سطح زمین پر کسی بھی براعظیم یا سمندر میں اپنا راستہ تلاش کرنا اور بحری اور برمی و سعتوں کو پاٹ کر کاپنی منزل مقصود پر پہنچنا نہایت آسان ہو گیا۔ بقول شاعر۔

سفر ہے شرط، مسافر نواز بتیرے

ہزارہا شجر سای دار راہ میں ہیں

اگر انسانی تاریخ کے قدیم ادوار میں جہاں کم کر دیکھا جائے تو معلوم ہوتا ہے کہ انسان گزشتہ کمی ہزار سالوں سے اس عظیم زمینی مقناطیس اور اس کے وقطبوں (قطب شمالی اور قطب جنوبی) کی مدد سے راستہ تلاش کرتا اور اپنی منزل پر پہنچنے کے لیے موزوں راستے کا تعین کرتا آ رہا ہے۔ اس مضمون

پہلے پہل اسے چوکور تختے پرستوں کے تعین اور ستاروں کے مقامات ظاہر کرنے کے لیے بنا گیا۔ ستون کی نشاندہی کے لیے مقناطیسی سوئی کا سب سے پہلا استعمال بھی آٹھویں صدی عیسوی میں چین ہی میں کیا گیا جبکہ 850ء سے 1050ء کے دوران میں بحری جہازوں کے ذریعے سمندروں میں سفر کرنے کے لیے قطب نما کا استعمال عام ہو گیا۔ تاریخی ریکارڈ سے بتہ چلتا ہے کہ وہ اولین انسان جس نے سمندری سفر کے لیے قطب نما کا سب سے پہلے بھر پور استعمال کیا، اس کا تعلق بھی چین کے صوبہ یانان (Yanan) سے تھا۔ اس چینی جہاز راں کا نام ژنگ ہی (Zheng He) تھا۔ اس نے 1405ء اور 1433ء کے درمیان ساتوں سمندروں میں قطب نما کی مدد سے سفری مہماں انجام دی تھیں۔

مسلمانوں کو قطب نما کا تعارف دویں صدی عیسوی میں مسلمان تاجروں کے چین میں تجارتی سفر اختیار کرنے کے دوران میں حاصل ہوا۔ مسلمان سائنسدانوں نے اسے ترقی دی اور اس کے سمت تعین کرنے کے ضمن میں پائی جانے والی خامیوں کو دور کر کے اسے سفر کے لیے زیادہ قابلِ اختیار لے بنا دیا۔ اس طرح چین سے قطب نما مسلم بریستوں میں پہنچا اور پھر مسلمانوں کے ذریعے یورپ تک۔ خیال کیا جاتا ہے کہ بارہویں صدی عیسوی میں مقناطیسی قطب نما کی ایک بہت ہی سادہ ٹکل لازمی طور پر بحر روم (Mediterranean Sea) میں زیر استعمال آچکی تھی۔ تاہم اس زمانے تک قطب نما کی سوئی کا روئے زمین پر ہر جگہ "سمیت شمال" کی نشاندہی کرنا ایک معہم اور اسرار بنا ہوا تھا۔ کھون اور جتو کی عظیم انسانی صلاحیتیں اس اسرار کے رازوں سے پرداز سر کانے اور بالا خراستے آشکار کرنے میں کن کن گھاٹیوں سے گزریں، آئیں کا منظر جائزہ لیتے ہیں۔

قدیم زمانے ہی سے انسان یہ سوچ کر جہان ہوتا تھا کہ کسی بھی وحادت سے بنی سوئی کے بجائے صرف مقناطیسی سوئی ہی کیوں شامل جو بنا ہمہتی ہے؟ کیا اس کی وجہ کوئی طبعی قوت (Physical Force) ہے کہ جس کے بارے میں انسان ابھی تک نابدل تھا؟ اگر ایسا تھا تو اس نامعلوم طبعی قوت کی حقیقت کیا تھی؟ قارئین! بارہویں صدی عیسوی تک کسی دیہن سے ڈین انسان یا اعلیٰ دماغ سائنسدان کے سان گمان میں بھی یہ بات نہیں آسکی تھی کہ ہماری بیماری زمین خود ایک بہت بڑا واقعی مقناطیسی ہے۔ اس بارے میں تحقیق جتو کے ثابت شدہ سائنسی مظہر اور مشاہدے تک پہنچنے کے لیے انسانی غور و فکر نے کتنی کروڑیں بد لیں؟ اور "اونٹ رے

صدی میں علوم ارضی میں جدید تحقیقات کے فروغ کے سبب اٹھا۔ زمینی مقناطیسیت کے نہایت سادہ مگر وسیع الاستعمال پہلو کے پس منظر میں انسان نے جب علوم ارضی میں سائنسی تحقیقی کاوشوں اور مہماں کا آغاز کیا تو ایکسویں صدی تک پہنچنے پہنچنے معلوم ہوا کہ زمینی مقناطیسیت آن گزت مضررات کی حامل ہے۔ بیارے قارئین! اگر آپ اس مضمون میں ہمارے ساتھ ساتھ رہے تو آپ دیکھیں گے کہ زمینی مقناطیسیت کے مشاہدات، مطالعات اور تحقیقات نے کتنے سرسریت رازوں سے پردازہ اٹھایا ہے اور کتنے جدید سائنسی اکشافات روز روشن کی طرح عیاں کر دیے ہیں۔ ہمیں یقین ہے کہ آئندہ چند صفحات کا مطالعہ آپ کے علم و عرفان میں ایک گراں قدر اضافے کا موجود ہو گا۔ آئیں، علمی قطب نما کی مدد سے علوم ارضی کی پراسرار دنیا کی سیرے محفوظ ہوتے ہیں۔

سورج کے گرد گردش کرنے والے سیاروں میں تیرے مدار میں گھونٹے والا ہمارا رہائشی سیارہ ایک طرح کا بہت بڑا مقناطیس ہے۔ زمینی مقناطیسیت کا ثبوت فراہم کرنے کے لیے کسی لمبے چڑھے سائنسی تجربے یا تحقیق کی ضرورت نہیں پیش آتی۔ روزمرہ زندگی میں سفر اور سیاحت کے لیے ہر کوہ و مدد کے استعمال میں آنے والا قطب نما اس کا مبنی ہوتا ہے۔ تاہم کئی سوال سے انسان کے استعمال میں ہونے کے باوجود قدیم انسان کو زمینی مقناطیسیت کا علم نہ تھا۔ لہذا قطب نما کو ایک پراسرار آلہ خیال کیا جاتا تھا۔ تاریخ کے مطالعے کی بنا پر غالب امکان یہ ہے کہ یہ آزلقدیم ترین چینی ایجاد ہے جو سب سے پہلے چین شہنشاہیت (Qin Dynasty 221-206 BC) کے دوران میں چین میں پہلی مرتبہ تیار کیا گیا۔

قدیم زمانے میں چین کے جو بی اور جو تی قسمت کا حال بتانے کے لیے ایک پتھر استعمال کرتے تھے جسے لوڈ سنون (Loadstone) کہتے ہیں۔ وہ اس پتھر سے خاص تختیر تیار کر کے قسمت کا حال بتاتے تھے۔ لوڈ سنون ایک قدرتی مقناطیسی خصوصیت رکھنے والا پتھر ہے جو لوہے کے آسماں پر سے بنی ایک معدن پر مشتمل ہوتا ہے۔ آزاد انداز کانے پر یہ شمال اور جنوب کا راخ اختیار کر کے ساکن ہو جاتا ہے۔ بتانے والی تختیریا تیار کرنے کے لیے استعمال کرتے تھے۔ اسی دوران میں کسی کو خیال ہوا کہ اس کو تو زیادہ بہتر طور پرستوں کے تعین کے لیے بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔ یہ تھا قادر تک طرف سے انسان کو عطا ہونے والا پہلا "قطب نما"۔

سے ایک تفصیلی مقالہ شائع کیا جس میں اس نے میکنیاٹ کی خصوصیات اور استعمالات تفصیل کے ساتھ بیان کیے۔

ہنس کرچین آرستڈ (Hans Christians Oersted) نے مختلف تجربات کے بعد اکشاف کیا کہ جب ایک مقناطیسی قطب نما کی سوئی کے پاس تار میں برقی روپ چوڑی جاتی ہے تو سوئی اس برقی رو سے متاثر ہوتی ہے۔ اس تجربے کی روشنی میں معلوم ہونے والے طبعی مظہر کو اس نے برقاً طبیعت (Electromagnetism) کا نام دیا۔ اس تجربے سے پتہ چلا کہ برقی قوت اور مقناطیسی قوت کا آپس میں گہرا تعلق ہے۔ بعد میں جیمز کلارک مکسول (James Clerk Maxwell) نے 1864ء میں دریافت کیا کہ برقی توانائی کو مقناطیسی توانائی اور مقناطیسی توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ یہ دریافت جہاں زمینی مقناطیسیت کو سمجھنے اور زمین کی اندروں ساخت خصوصاً گوف ارض کے بارے میں باوساط واقعیت کا ذریعہ بنی (ملاحظہ فرمائیں رام کا مضمون ”زمین کی اندروں ساخت“، اردو سائنس میگزین جلد : 8 شمارہ : 1، جنوری تاریخ 2011 ص : 27)، وہاں جدید دور میں یہ بڑے پیمانے پر الیکٹرانی مواصلات (Electronic Communication) کا ایک نہایت اہم ذریعہ بھی ثابت ہوئی۔ 1825ء میں برطانوی موجود و لیم استرجون (William Sturgeon: 1783-1850) نے برقی مقناطیس ایجاد کیا اور اس کی مدد سے صرف سات اونس وزن رکنے والے لوہے کے گلکے سے (جس کے گرد برقی تار پیٹھی گئی تھی اور بیٹھی بیل سے برقی رو اس میں چھوڑی گئی تھی) نو پاؤنٹ (انداز اچار کلوگرام) کا وزن اٹھانے کا مظاہرہ کیا۔ اس اولین برقی مقناطیس کی جدید ترین شکل آج ہزاروں ٹن وزن اٹھانے والی کرینوں (Cranes) کی شکل میں موجود ہے۔ تاہم 1820ء تک مقناطیسیت دو قسم کے مقناطیسوں سے پیدا کی جاتی تھی:

(1) قدرتی مقناطیس : لوڈشوون

(2) لوہے سے بنے مقناطیس سے، جس کو لوڈشوون سے رگڑ کر تیار کیا جاتا تھا۔

انہیسوں صدی کے نصف آخر میں برقاً طبیعت کی دریافت نے زمینی مقناطیسیت کے راز کو بھی افشا کر دیا۔ ہم جانتے ہیں کہ جیسے ہے زمین کے اندر گہرائی میں جائیں، اس کے درجہ حرارت میں مسلسل اضافہ ہوتا جاتا ہے، حتیٰ کہ چند سو کلو میٹر کی گہرائی میں درجہ حرارت 1000 ڈگری

اوٹ تیری کوں سے کل سیدھی کے مصدق اعظم انسانی جستجو کا یہ ”اوٹ“ بلا خرکس کروٹ بیٹھا؟ یہ مضمون ذرا سی توجے کے ساتھ پڑھ جائیے، آپ محosoں کریں گے کہ اس اوٹ کی کوئی بھی کل ٹیڑھی نہ تھی، سب کی سب سیدھی تھیں!

پرانے زمانے میں قطب نما کی لوہے سے تیار کردہ سوئیوں کو ایک قدرتی مقناطیسی پھر لوڈشوون (جس کا ذکر پہلے بھی آچکا ہے) سے رگڑ کر مقناطیسیت پیدا کی جاتی تھی۔ واضح ہے کہ لوڈشوون ایک چنان ہے جو ایک مقناطیسی معدن میکنیباٹیٹ ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ مقناطیسی ہوئی (Magnetized) سوئیاں ایک چھوٹے سے دو قطبی مقناطیس کے طور پر کام کرتی تھیں۔ اس سے یہ گمان کیا جاسکتا تھا کہ یہ ارڈر گر موجود کی دوسرے مقناطیس کے ساتھ باہمی تعامل (Interaction) کا نتیجہ تھا۔ لیکن یہ کوئی دوسرا مقناطیس کیا تھا اور کہاں واقع تھا؟ پدرھویں صدی میں بکری سفر کرنے والے جہاز رانوں نے نوٹ کیا کہ مقناطیسی قطب نمازی میں کے شوال کے حقیقی رخ کی ٹھیک ٹھیک نشاندہی نہیں کرتا۔ کہا جاتا ہے کہ 1490ء کی دہائی میں بھر اوقیانوس کے آرپار سندری سفروں کے وقت کوبلس بھی اس مسئلے سے واقف تھا۔

انہیسوں صدی کے پہلے نصف میں جب لوہے اور فولاد کے بھری جہاز عام استعمال میں آگئے تو یہ دیکھا گیا کہ بذات خود جہاز کا لوہے سے بناؤ چاہنچ پوچ قطب نما کی سمیت شوال کی نشاندہی کرنے کے عمل پر اثر انداز ہوتا ہے۔ اس مسئلے کو سمجھنے اور حل کرنے کی کوشش کرنے والے اولین سائنسدان سر جی۔ بی۔ ایری (Sir G. B. Airy) نے 1838ء میں رین بو (Rainbow) نامی آہنی بھری جہاز کو، جو بھاپ سے چالتا تھا، اپنے تجربات کے لیے استعمال کیا اور مقناطیس اور سمیت شوال کی نشاندہی کے پاہم تعلق کو سمجھنے کی کوشش کی۔

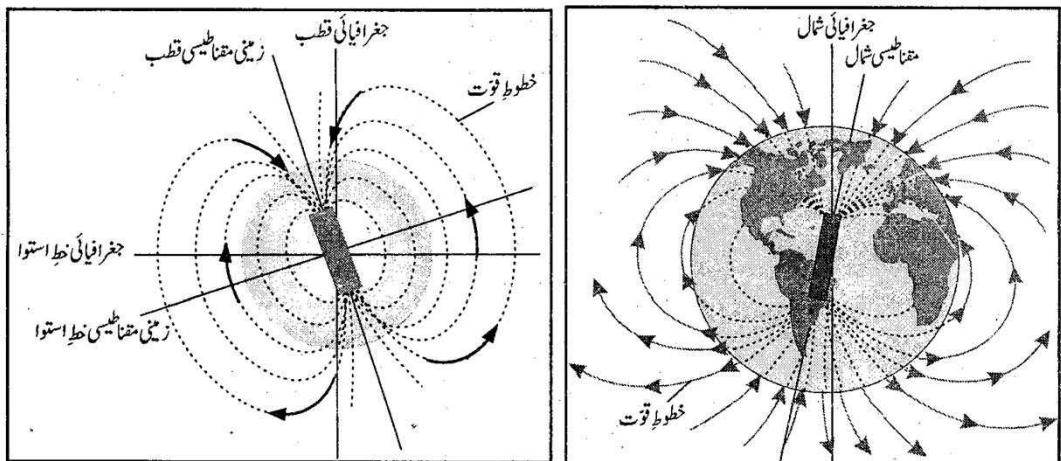
جہاں تک قدرتی مقناطیسی پھر یعنی لوڈشوون کا تعلق ہے، کہا جاتا ہے کہ ہزاروں سال پہلے ایشیا کے کوچک (Asia Minor) کے میگنیشا (Magnesia) کے علاقے میں اس کے کافی بڑے ذخائر دریافت ہو چکے تھے۔ جیسا کہ اوپر بھی ذکر ہوا، قدیم جہاز ران ان قدرتی مقناطیسی پھروں کے ذریعہ سمیت شوال کا تعمین کرتے تھے۔ تاہم اس سلسلے میں پہلا سخیہ علمی کام 1600ء میں ویلم گلبرٹ (William Gilbert) کے نام نے کیا۔ اس نے مقناطیسیت پڑھی میکدیٹ (De Magnet) کے نام

جنوری تاریخ 2011ء)۔ سائنسدانوں نے زمینی مقناطیسیت کے بیدا ہونے کی مماثلت ایک سادہ کی ایجدا ڈاگو (Dynamo) کے ساتھ کر کے علوم ارضی کے اس قدیم عقدے کو حل کر دیا۔ اس مماثلت کو معنی تفصیلات ڈائینامو ٹھہوری (Dynamo Theory) کا نام دیا گیا۔ طبیعت کے اس نظریے کے مطابق ہم ایک مقناطیسی سلاخ کے گرد بھل کاتا رہیں گے اور پھر اس میں بر قی روچھوڑ کر اس وحشی سلاخ کو ایک بر قی مقناطیس میں تبدیل کر سکتے ہیں۔ اس کی مثال بر قی مقناطیسی کریں ہے۔ جبکہ اس کے برکش ایک مقناطیسی سلاخ کے گرد بھل کاتا رہیں گے اس مقناطیس کو قیزی سے گھایا جائے تو بر قی روپیدا کی جاسکتی ہے اس کی مثال ڈائینہو ہے۔ سائیکلوں، موڑ سائیکلوں اور گاڑیوں میں اسی میکانیست کے ساتھ بر قی روکے ذریعے روشنی پیدا کی جاتی ہے۔ ان اکشافات اور جوف ارض کی ساخت کے بارے میں جان کاری کی روشنی میں ماہرین ارضیات نے اس متعلق کو بھی حل کر لیا کہ ہبروں ایس (S) اور پی (P) کے اندر ورنہ زمین سے گزرنے کے دوران میں ان کی ولاشی میں کی یا اضافہ اور ان کے گزر جانے یا نہ گزر سکنے کے مشاہدات کی بنابر جوف ارض کو دوڑی میں ہتوں میں تقسیم کیا گیا اور یہ قرار دیا گیا کہ یہ روشنی جوف ارض سیال ہے اور اندر ورنہ جوف ارض ٹھوٹ ہوں ہے جبکہ جوف ارض کے یہ دنوں حصے مقناطیسی دھاتوں، لوہے اور نکل اور ان کی

سینئی گریڈ سے بھی بڑھ جاتا ہے۔ جب بعض سائنسدانوں نے یہ خیال پیش کیا کہ جوف ارض مقناطیسی خصوصیات رکھنے والی دھاتوں یعنی لوہے اور نکل سے مل کر بنی ہے اور زمینی مقناطیسیت کا یہی سبب ہے تو مادام کیوری نے تجربات کر کے یہ ثابت کیا کہ مقناطیسی خصوصیات رکھنے والی اکثر معادن 500 ڈگری سینئی گریڈ درجہ حرارت پر اپنی یہ خصوصیت کھو دیتی ہیں جبکہ 700 ڈگری سینئی گریڈ درجہ حرارت کے بعد کسی بھی قسم کے زمینی چنانی یا وحشی میٹریل کی مقناطیسی خصوصیات بالکل باقی نہیں رہتیں۔ ان ٹابت شدہ سائنسی حقائق اور جوف ارض کے مقناطیسی دھاتوں پر مشتمل ہونے کے اکشافات کے ہوتے ہوئے یہ سوال مزید اہمیت اختیار کر گیا کہ پھر زمینی مقناطیسیت کا آخر سبب کیا ہے؟ کیونکہ مقناطیسیت کی موجودگی بہر حال ایک ناقابل انکار حقیقت ہے اور صدیوں سے قطب نما کے استعمال کی شہادت کی وجہ سے ناقابل تردید بھی۔ بر قاطیسیت کی دریافت اور سائنسدانوں کے مسلسل غور و فکر کے نتیجے میں اس اہم سوال کا جواب بھی مل گیا۔

### زمینی مقناطیسیت کی قدرتی میکانیست

جوف ارض میں موجود مقناطیسی دھاتیں یہ روشنی جوف ارض میں پھیل ہوئی حالت میں ایک سیال (Fluid) کے طور پر اندر ورنہ جوف ارض میں یہی دھاتیں ٹھوٹ شکل میں پائی جاتی ہیں (ملاحظہ کریں: رقم کا مضمون ”زمین کی اندر ورنہ ساخت“، اردو سائنس میگزین، جلد: 8، شمارہ: 1، بابت



شکل نمبر 2: زمین کا مقناطیسی میدان اس قسم کے خطوط قوت پر مشتمل ہے جن سے یوں لگتا ہے گویا زمین کے مرکز برایک بہت بڑا سلاخی مقناطیس رکھے دیا گیا ہے۔

چیز زمین کے مقناطیسی فیلڈ سے متعلق ایسی ہے جو قدرتی طور پر اسے تغیر اور غیر مستحکم رکھتی ہے۔

سانندانوں کے نزدیک زمین کا مقناطیسی فیلڈ یہ ورنی جوف ارض کے پچھلے ہونے کی وجہ سے اس کے اندر موجود بر قی فیلڈ کی گردش (Rotation) کی بنا پر پیدا ہوتا ہے۔ جیسا کہ پہلے ذکر ہوا، زمین کا مقناطیسی فیلڈ ایک سلاخی مقناطیس کی طرح عمل کرتا ہے۔ زمین مقناطیس کا محور (Axis) اور زمین کا گردشی محور ایک دوسرے سے مختلف ہیں اور زمین کا مقناطیسی محور اس کے گردشی محور سے کچھ درجے کی زاویائی دوری پر واقع ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ زمین اپنے محور پر گھوم رہی ہے۔ خیال کیا جاتا ہے کہ یہ محور ایک خط مستقیم کے ذریعے قطبین کو آپس میں مار رہا ہے۔ مقناطیسی قطبین دراصل اس گھونٹے والے محور کے گرد نہایت آہستہ چکر لگا رہے ہیں (شکل نمبر 3)۔ لہذا جغرافیائی اور مقناطیسی قطب ایک ہی جگہ پر واقع ہونے کے بعد ایک دوسرے سے کچھ فاصلے پر واقع ہیں۔ تاریخ تین تحقیقات کے مطابق یہ ایک دوسرے سے 11.5 درجے کے زاویائی فاصلے پر واقع ہیں۔ اسی طرح یہ بھی باور کیا جاتا ہے کہ ان کے درمیان اس سے زیادہ زاویائی دوری کی بھی واقع نہیں ہوئی۔

زمین مقناطیسیت کے مطالعہ اور زمین میں دفن شدہ یا مقناطیسی معادن، چٹانوں اور وحاتوں کی تلاش کاری (Subsurface)

بھرتوں پر مشتمل ہیں (ملاحظہ کریں رقم کا مضمون ”زمین کی اندروںی ساخت“ اردو سائنس میگزین جلد : 8، شمارہ : 1، بابت جزوی تامارچ 2011ء)۔ یہ ورنی جوف ارض سیال ہونے کی وجہ سے ثبت اور منقی آئون (Ions) میں ملی ہوئی ہے۔ زمین جب اپنے محور پر جیزی سے گردش کرتی ہے تو اندروںی جوف ارض ٹھوٹ ہونے کی وجہ سے تیزی کے ساتھ گردش کرتی ہے۔ لیکن یہ ورنی جوف ارض سیال ہونے کی وجہ سے اس قدر تیزی سے گردش نہیں کرتی اور اس کا پچھلا ہوا مادہ مسلسل اندروںی جوف ارض کے مقابلے میں پیچھے رہ جاتا ہے۔ اس طرح ثبت اور منقی اجزا میں حرکت پذیری کی وجہ سے ڈائیشوٹھیوری کے مطابق اس میں مقناطیسی خصوصیات پیدا ہو جاتی ہیں اور یہ ورنی جوف ارض کو ایک بہت بڑے (ہزاروں کلو میٹر طولی نصف قطر کھنے والے) مقناطیس میں تبدیل کر دیتی ہیں۔ طبعی و ارضی علوم کی جدید ترین تحقیقات اس قدرتی میکانیت کی تصدیق کرتی ہیں اور زمینی مقناطیسیت کی ہر جگہ موجودگی اور مشاہدے کا سائنسی جواز فراہم کرتی ہیں۔

ہم جانتے ہیں کہ مقناطیس کے دو قطب ہوتے ہیں، قطب شمالی اور قطب جنوبی۔ زمینی مقناطیس ایک سلاخی مقناطیس (Bar Magnet) کی طرح کام کرتا ہے اور اس کے بھی بھی دو قطب ہیں۔ (یہ کبھی شکل نمبر 2 ہر مقناطیس کی طرح زمینی مقناطیس کا بھی ایک مقناطیسی فیلڈ ہے۔ اس کی مقناطیسی اہمیت جنوبی قطب سے نکل کر شمالی قطب میں جذب ہو جاتی ہیں۔ یہ فیلڈ قطبین پر طاقت و را اور استوائی علاقوں میں قدر کے کمزور ہو جاتا ہے۔ زمینی مقناطیسی فیلڈ کے دو اہم اجزاء ہیں۔ پہلا جزو ”وقطبی فیلڈ“ (Dipole Field) کہلاتا ہے۔ یہ جزو باریگیت کا زیادہ ملکم حصہ باور کیا جاتا ہے۔ دوسرا جزو ”ناساوادو قطبی فیلڈ“ (Non-Dipole Field) ہے۔ زمینی مقناطیسیت کا یہ جزو غیر ملکم اور غیر مستقل ہوتا ہے اور جغرافیائی لحاظ سے وقت اور مقام کے حوالے سے متغیر (Variable) خیال کیا جاتا ہے۔ اس کے متغیر ہونے کا سبب مائل۔ کہ اندر پچھلے ہوئے مواد کی تغیر پر گردش ہے۔ ماہرین ارضیات نے مسلسل مشاہدے کے بعد نوٹ کیا ہے کہ ہمارے زمینی مقناطیسی شمالی قطب کا مرکزی مقام آرٹک برابر عظم میں واقع ہے تاہم یہ اس علاقے میں مستقل ایک سے دوسرا جگہ سرکارتا ہتا ہے لیکن اس تبدیلی کی رفتار نہایت آہستہ یعنی چند سینٹی میٹری سال ہے (یہ کبھی شکل نمبر 3)۔ اس مشاہدے سے اس حقیقت کا پتہ چلتا ہے کہ کوئی

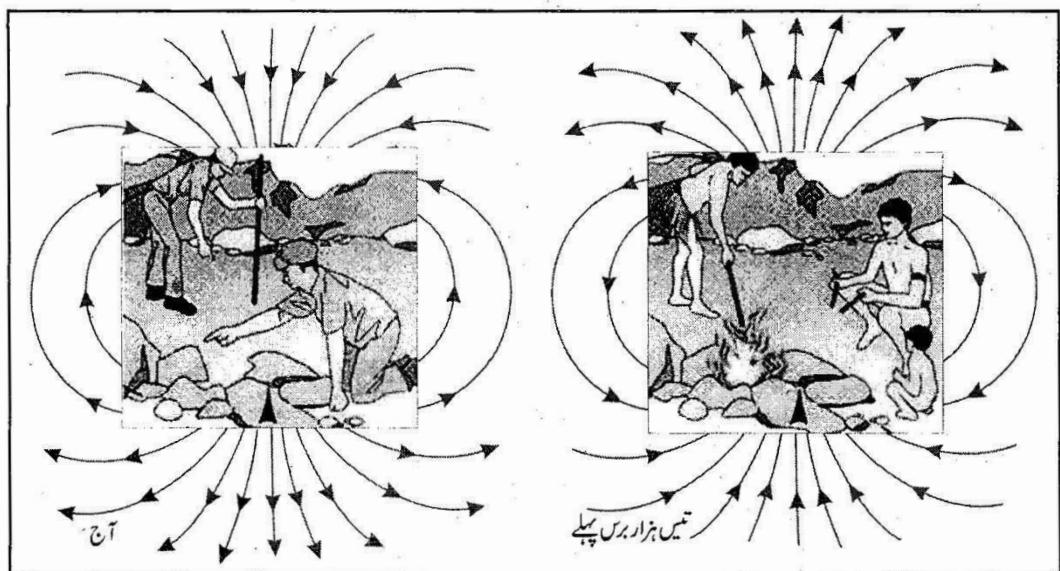


شکل نمبر 3: زمین کے مقناطیسی قطبین زمین کے گردشی محور کے گرد نہایت آہستہ آہستہ چکر لگا رہے ہیں

باعث دو امور قرار دیے جاتے ہیں۔ ایک چٹانوں کی مختلف اقسام کا پایا جانا اور دوسرا بہر ونی جو فارغ میں الیساں روؤں (Convectional Currents) کی گردش کے انداز (Pattern) میں غیر معمولی فرق کا واقع ہونا۔

زمین مقناطیسیت کے مطالعے کا ایک اہم میدان قدیم مقناطیسیت (Palaeomagnetism) ہے۔ قدیم مقناطیسیت سے مراد رضیاتی ادوار کے دوران میں زمینی مقناطیسی فیلڈ کے رخ کی تبدیلی کا مطالعہ ہے۔ یعنی موجودہ ارضیاتی ادوار میں جو اس کا شامی قطب ہے، وہ گزشتہ ادوار میں جنوبی قطب تھا اور جنوبی قطب شامل قطب میں تبدیل ہوتا رہا۔ (دیکھئے شکل نمبر 4) قدیم مقناطیسیت کا مطالعہ ایسی چٹانوں کے مقناطیسی خواص کا جائزہ لے کر کیا جاتا ہے جن کی معدنی ترکیب میں مقناطیسی لوہا رکھنے والی معادن (یعنی میکینائیٹ وغیرہ) پائی جاتی ہوں۔ زمین کے مقناطیسی فیلڈ کے مطالعے کا ایک اہم طریقہ میکینائیٹ کی حامل چٹانوں کا مطالعہ ہے۔ بالعموم یہ چٹانیں آتشی چٹانیں ہوتی ہیں۔ ہوتا یوں ہے کہ جب کسی آتش

کے لیے جگ گئیم دوم کے بعد کی دہائی کے اوائل میں ایک بڑا کار آمد آلہ ایجاد ہوا جسے مقناطیسیت پیلا (Magnetometer) کا نام دیا گیا۔ اس آلے کی مدد سے ہم ہوائی جہاز کے ذریعے فضائی (Airborne) مقناطیسی سروے کر سکتے ہیں۔ یہ آلہ اتنا کارگر غایبت ہوا ہے کہ اس کے ذریعے ہم نہ صرف زمین کے بلکہ سمندری فرش (Seafloor) کی چٹانوں کے مقناطیسی خواص کے مطالعات بھی کر سکتے ہیں۔ دراصل مقناطیسی پیلا فضائی سروے کے دوران میں سمندریوں اور براعظموں میں جہاں کہیں مقناطیسیت کی طاقت (Strength) معمول سے ہٹ کر کم یا زیادہ مقدار میں موجود ہو، ان مقامات کی نشاندہی بڑے اچھے طریقے سے کر دیتا ہے۔ اس طرح کسی جگہ پر مقناطیسیت اپنے ارڈرگرد کے علاقے کی نسبت زیادہ ہوتواں کی حد بندی (Delineation) کی جاسکتی ہے۔ ارضی ماہرین ان واضح فرق والے یا غیر معمولی مقناطیسیت رکھنے والے علاقوں (Anomalies) کے بارے میں جائزہ لینے کے بعد اس کی وجہ پر غور و خوض کرتے ہیں تاہم ان غیر معمولی مقناطیسی مقداروں کی موجودگی کا



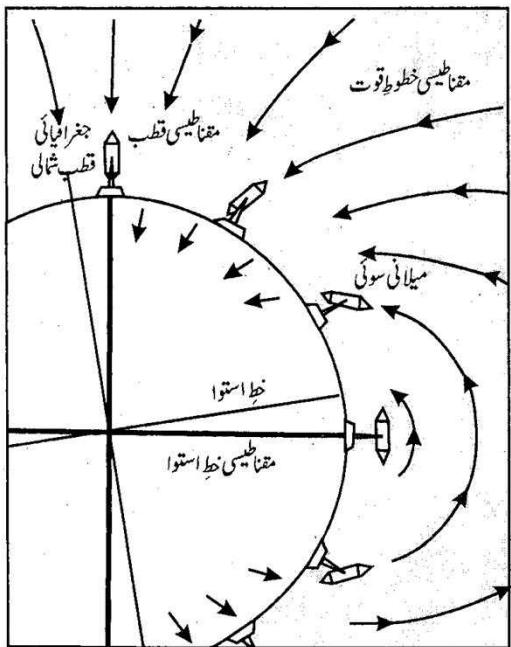
شکل نمبر 4: تیس ہزار سال قبل زمین کا مقناطیسی میدان آج کے مقناطیسی میدان کا الٹ تھا۔ اس کا ثبوت اُس زمانے کے ایک پڑاؤ میں آگ جلانے کے مقام پر الٹی سمت میں مقنائی ہوئی چٹانوں کی دریافت سے ملا ہے۔ آخری مرتبہ آگ جلانے جانے کے بعد یہ چٹانیں ٹھنڈی ہو کر اُس وقت کے مقناطیسی میدان کی سمت میں مکنائی گئیں۔ یوں ان چٹانوں میں اُس وقت کا مقناطیسی میدان پہمیشہ کے لیے محفوظ ہو گیا جس طرح فاسلز (Fossils) کی شکل میں قدیم زندگی کے آثار محفوظ ہو جاتے ہیں۔

والے مطالعات کی روشنی میں زمین کی قدیم مقناطیسیت کو دو اہم میدانوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

1- قطبین کی حرکت پذیری (Polar Wandering): یعنی اس بات کا مطالعہ کہ زمین کا مقناطیسی شامی قطب زمین کے گردشی محور کے لحاظ سے مستقلًا اپنی جگہ تبدیل کرتا رہتا ہے (یکیہ شکل نمبر 5)۔ اس مقصد کے

نشان کے پہنچنے کے بعد لاوا برہہ لکھتا ہے اور پھر لئے کے بعد آہستہ ٹھنڈا ہونے لگتا ہے تو پھر ہونے کے دوران میں اس کے اندر موجود میکنیباخیت کی نیھی متی قلبیں نئے مجھے قطب نماوں کے طور پر کام کرتی ہیں۔ اور اس ارضیاتی دور میں پائے جانے والے زمین کے مقناطیسی فیلڈ کے مطابق رخ اختیار کر لیتی ہیں۔ پھر لاوا ٹھنڈا ہونے پر اپنے اختیار کردہ مخصوص رخ پر چٹانوں میں محفوظ ہو جاتی ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ سطح زمین پر پائی جانے والی وولکانی چٹانیں (Volcanic Rocks) اس مقصد کے لیے بہترین مقناطیسی خصوصیات رکھنے والی چٹانیں ثابت ہوتی ہیں۔ کیونکہ میکنیباخیت کی بہت ہی چھوٹی قلموں کی رخ بندی (Orientation) سائنسدانوں کو اس قابل بنا دیتی ہے کہ وہ قدیم ارضیاتی ادوار میں مقناطیسی شامی قطب کی ماقبل موجودگی کے علاقوں کی نشاندہی کر سکتے ہیں۔ لوبہردار معادن مثلاً میکنیباخیت بالات (ایک آتشی چٹان) میں ایک لازی جزو کے طور پر پائی جاتی ہیں۔ بالات کے علاوہ دوسرا آتشی چٹانوں میں بھی ان معادن کا پایا جانا معلوم ہے۔ ان چٹانوں میں میکنیباخیت کی نیھی متی قلبیں ان کے ٹھنڈا ہو کر ٹھوٹ شکل میں ڈھلنے کے وقت کے زمینی مقناطیسی فیلڈ کے مطابق اختیار کردہ رخ پر ہمیشہ کے لیے محفوظ (Preserve) ہیں۔

زمین کی قدیم مقناطیسیت کے بارے اس وقت سائنسی دنیا میں مختلف مطالعات کیے جا رہے ہیں۔ چنانچہ زمین کے قدیم مقناطیسی فیلڈ کا مطالعہ کرنے کے لیے مقناطیسیت پیا کے ذریعے موزوں آتشی یا دوسرا اقسام کی چٹانوں کے مقناطیسی خواص کا جائزہ لیا جاتا ہے۔ اس طرح مختلف ارضیاتی ادوار اور علاقوں سے حاصل کردہ چٹانوں کے ٹھوٹوں میں پائے جانے والے مقناطیسیت کے فرق کا مطالعہ کر کے گزشتہ ارضیاتی ادوار میں واقع ہونے والی مقناطیسی تبدیلوں کا نقشہ تیار کر لیا جاتا ہے۔ ان مختلف چٹانوں میں مقناطیسیت کا رخ شامی کی طرف ہوتا ہے یا پھر جنوب کی طرف۔ یوں مختلف ارضیاتی ادوار میں زمینی مقناطیسیت کے اندر واقع ہونے والی بڑی تبدیلوں کا مطالعہ کرنا نہایت آسان ہو گیا ہے۔ زمین کی قدیم مقناطیسیت کے متعدد مطالعات اور جائزوں کے بعد یہ حقیقت محل کر سامے آگئی ہے کہ زمین کا مقناطیسی فیلڈ وقت کے ساتھ اپنی سمت اور شدت (Intensity) دونوں تبدیل کرتا رہا ہے۔ بیسویں صدی کے نصف آخر سے لے کر اکیسویں صدی کی بیلی دہائی تک زمینی مقناطیسیت پر کیے جانے



شکل نمبر 5: زمین کے مقناطیسی قطبین زمین کے گردشی محور کے گرد نہایت آہستہ آہستہ چکر لگا رہے ہیں۔

زمین کے مقناطیسی میدان کے سبب میلانی سوئی (Dip Needle: عمودی مقناطیسی سوئی) مقناطیسی خطوط قوت کی سمت میں جھک جاتی ہے۔ زاویہ میلان (Dip Angle) زمین کے مقناطیسی قطبین پر 90 درجے سے بتدریج کم ہوتا ہوا مقناطیسی خط استوا پر صفر درجے ہو جاتا ہے۔ مقناطیسی کسی مقام پر میلانی زاویہ کی مقدار سے اس مقام اور زمین کے مقناطیسی قطبین کے درمیان فاصلہ معلوم کیا جاسکتا ہے۔

لیے قطب نما کی مدد سے کام کرنے اور اس کا رخ متعین کرنے کے لیے  
مagna طیسی تغیرات کا مطالعہ کرنے کے بعد کیا گیا۔ فرش سمندر پر پائی جانے  
والے ان مقناطیسی تغیرات کی ارضیاتی عمر اور فاصلے (Spacing) کی مدد  
سے سمندری فرشوں کے پھیلاؤ (Seafloor spreading) کی رفتار  
(Magnetic Polarity Reversal) کا اول بدل (sal) یعنی مختلف ارضیاتی ادوار کے کبھی کم اور کبھی زیادہ وقفوں کے دوران  
میں زمین کے مقناطیسی میدان کی قطبیت مسلسل کبھی نارمل اور کبھی اس کے  
بر عکس ہوتی رہی ہے۔ یہ اول بدل پوری ارضیاتی تاریخ میں وقت کے لحاظ  
سے بے قاعدہ (Irregular) وقفوں کے ساتھ وقوع پذیر ہوتی رہی ہے۔  
زمین کی قدیم مقناطیسیت کا تفصیل کے ساتھ سب سے پہلے مطالعہ  
کرنے کا اعزاز بر طاقوی ماہر طبیعتیات بلیکٹ (P. M. S. Blackett)  
اور روی سائنسدان عمانوئل ولیکو وکی (Immanuel Velikovsky) کو  
حاصل ہوا۔ قدیم زمینی مقناطیسیت کے مطالعے کے حوالے سے دو  
واقعات کو اہم سنگ میل خیال کیا جاتا ہے۔ پہلا سنگ میل 1950ء کی  
دہائی میں ایسی بینالوجی (مکنیکو میٹرک ایجاد) کا وجود میں آنا ہے جس کے  
ذریعے اس علمی میدان کے مختلف پہلوؤں کا مطالعہ کرنا نہایت آسان  
ہو گیا۔ دوسرا اہم سنگ میل 1972ء میں جیولا جیکل سائنسز کی میں اقوامی  
یونین (IUGS) کے زیر انتظام ارضیاتی ادوار میں زمینی قطبیت کا پیمانہ  
(Polarity Scale) وضع کرنے کے لیے قائم کردہ کمشن The  
کی تشکیل اور منعقدہ Polarity Time Scale Comission) اولین اجلاس کو کہا جاتا ہے۔

چہار تک زمینی مقناطیسیت کی قطبیت کے اول بدل کی امکانی وجہ  
کا تعلق ہے تو سائنسدانوں کا خیال ہے کہ اگر جوف ارض میں کوئی  
حرکت رہا ہے (Vibration) یا احتک پھل واقع ہو تو اس کا لازمی تبیز زمینی  
مقناطیس کے قطبین کی بر عکس تبدیلی کی شکل میں نکلتا ہے۔ تاہم یہ سوال ابھی  
تک جواب طلب ہے کہ ایسا کون سانہہایت طاقت و رقدرتی عمل ہے جو  
مقناطیسی جوف ارض کو ہلا دینے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ اس ضمن میں ایک  
اہم، مگر سائنسی حلقوں میں تباہ ع نقطہ نظر، ولیکو وکی نے 1940ء میں  
پیش کیا جس کے مطابق تحریر شدہ تاریخ سے پہلے اور اس کے دوران میں  
نظام شکی کے دوسرے سیاروں کے بطور خاص زہرہ اور مرخ کے قریب  
آنے پر زمین کے اندر ایک زبردست ٹھللی طوفان (Gravitational Catastrophe)  
برپا ہوا جو اس بر عکس قطبی رخ اختیار کرنے کی بڑی وجہ  
بنا۔ اس کے نزدیک رقتیلی اثرات نے فلکی میکانیات (Celestial Mechanics)  
میں اس تبدیلی کی توقع پذیری میں ایک اہم کردار ادا کیا۔  
سائنسدانوں نے علمی بنیادوں پر اس نظریے کو بڑی شدود مدد کے ساتھ مسترد  
کر دیا۔ تاہم اقرار، اعتراض اور استرداد کے جلو میں یہ علمی تباہ عاج بھی  
جاری ہے اور کسی حقیقی موقف سے تاحال محروم ہے۔

1990ء میں ولیکو وکی (Velikovsky) نے پیش کیا جس کے

لیے قطب نما کی مدد سے کام کرنے اور اس کا رخ متعین کرنے کے لیے  
(Orienteering) تبدیل ہوتے ہوئے مقناطیسی جھکاؤ  
(Inclination) کا ہونا ضروری قرار پاتا ہے۔

2- مقناطیسی قطبیت کا اول بدل (Magnetic Polarity Reversal)  
یعنی مختلف ارضیاتی ادوار کے کبھی کم اور کبھی زیادہ وقفوں کے دوران  
میں زمین کے مقناطیسی میدان کی قطبیت مسلسل کبھی نارمل اور کبھی اس کے  
بر عکس ہوتی رہی ہے۔ یہ اول بدل پوری ارضیاتی تاریخ میں وقت کے لحاظ  
سے بے قاعدہ (Irregular) وقفوں کے ساتھ وقوع پذیر ہوتی رہی ہے۔  
زمین کی قدیم مقناطیسیت کا تفصیل کے ساتھ سب سے پہلے مطالعہ  
کرنے کا اعزاز بر طاقوی ماہر طبیعتیات بلیکٹ (P. M. S. Blackett)  
اور روی سائنسدان عمانوئل ولیکو وکی (Immanuel Velikovsky) کو  
حاصل ہوا۔ قدیم زمینی مقناطیسیت کے مطالعے کے حوالے سے دو  
واقعات کو اہم سنگ میل خیال کیا جاتا ہے۔ پہلا سنگ میل 1950ء کی  
دہائی میں ایسی بینالوجی (مکنیکو میٹرک ایجاد) کا وجود میں آنا ہے جس کے  
ذریعے اس علمی میدان کے مختلف پہلوؤں کا مطالعہ کرنا نہایت آسان  
ہو گیا۔ دوسرا اہم سنگ میل 1972ء میں جیولا جیکل سائنسز کی میں اقوامی  
یونین (IUGS) کے زیر انتظام ارضیاتی ادوار میں زمینی قطبیت کا پیمانہ  
(Polarity Scale) وضع کرنے کے لیے قائم کردہ کمشن The  
کی تشکیل اور منعقدہ Polarity Time Scale Comission) اولین اجلاس کو کہا جاتا ہے۔

مقناطیسی قطبیت کے اول بدل کا سائنسی مطالعہ کرنے کے لیے  
سائنسدانوں نے باہمی مشاورت کے بعد موجودہ شمالی مقناطیسی قطب کو  
میڈ نظر رکھتے ہوئے اسے نارمل قطبیت (Normal Polarity) جبکہ  
اس کے الٹ قطبی رخ کو بر عکس قطبیت (Reverse Polarity) قرار  
دیا۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ بر عکس قطبیت کے ارضیاتی ادوار کے دوران  
میں چنانوں کے اندر محفوظ ہونے والا مکنیکی ایسٹ کی قلموں کا رخ و قطب نما  
کی سوئی جووب کی سمت میں دکھائے گی۔ یعنی مقناطیسی سوئی کا جھکاؤ اور رخ  
موجودہ مقناطیسیت کے بر عکس ہو جائے گا۔ سائنسدانوں کی تازہ ترین  
تحقیقات کے مطابق سینوزونک (Cenozoic) ارضیاتی دور میں زمینی  
قطبیت کا یہ اول بدل اوس طبقہ پیچاں لاکھ سال کے بعد واقع ہوتا رہا ہے۔  
یہ نتیجہ وسط بحری چٹانی دیوار (Mid-Oceanic Ridge) کے دونوں

مضمرات کی نشاندہ ہوئی ہے۔ مثلاً کہ زمین کے ایک متحرک (Dynamic) سیارہ ہونے کے تصور کو تقویت ملی ہے۔ زمین کے ہر دن پرت کے چھوٹی بڑی بلیشوں میں بنا ہونے اور ان بلیشوں کی نہایت آہستہ رو حرکت پذیری کا علمی ثبوت میسر آیا ہے۔ سمندری فرشوں کے پھیلاؤ کے نظریہ کی ٹھوس سائنسی بنیادوں پر تصدیق ہوئی ہے اور علوم ارضی میں انتقالی (Theory of Revolution) نظریہ یعنی ٹکانی بلیشوں کا نظریہ (Theory of Plate Tectonics) موثرا استدلال کے ساتھ پایہ ثبوت کو پہنچا ہے۔ گواہماری زمین مختص مقناطیسی کش کی حامل نہیں۔ اس سے کہیں بڑھ کر انسان کے لیے رہ کر یہ کی طرف سے عطا کردہ اس "کامیابی گود" میں فراواں علمی کشش بھی پائی جاتی ہے۔ علمی کشش انسان کے ہونج گانے، جتو اور ریافت کرنے کی صلاحیتوں کو پی طرف کیشان کھینچتی اور ہر لمحے اکساتی رہتی ہے۔

☆☆☆

مطابق تحریر شدہ تاریخ سے پہلے اور اس کے دوران میں نظامِ سماں کے دوسرے سیاروں کے بطور خاص زہرہ اور مریخ کے قریب آنے پر زمین کے اندر ایک زبردست شعلی طوفان (Gravitational Calastroph) بربپا ہوا جو اس کے بر عکس قطبی رخ اختیار کرنے کی بڑی وجہ ہے۔ اس کے نزدیک بر قاطیسی اثرات نے فلکیاتی مکانیکس (Celestial Mechanics) میں اس تجدیلی کی وقوع پذیری میں ایک اہم کردار ادا کی۔ سائنسدان نے علمی بنیادوں پر اس تھیوری کو بڑی شدود مکانیزم کرو دیا۔ تاہم اقرار، اعتراض اور استزاد کے حلومیں یہ علمی ممتاز عرصہ بھی جاری ہے اور کسی حقیقی مؤقف سے تاحال محروم ہے۔

قارئین! آپ نے ملاحظہ کیا کہ زمینی مقناطیسیت کے مضمرات مختص قطب نما اور اس کے ذریعے روانے زمین پر سیر و سفر (Navigation) میں آسانی فراہم کرنے تک محدود نہیں۔ بلکہ زمین کی قدیم مقناطیسیت کے چدید مطالعات سے اس کے علوم ارضی میں وضع اور دور رس سائنسی