باب 4

اظلال نقشہ یا نقشہ پروجکشن (Map Projections)

اظلال نقشہ یا نقشہ پروجکشن کیا ہے؟ نقشہ پروجکشن کیوں بنائے جاتے ہیں؟ اظلال یا پروجکشن کی مختلف قسمیں کیا ہیں؟ کس علاقے کے لئے کون سا پروجکشن زیادہ مناسب ہے؟ اس باب میں ہم ان لازمی سوالوں کے جواب تلاش کریں گے۔

اظلال نقشہ

اظلال نقشہ عرض البلد اور طول البلد کے جال کو ہموار سطح پر منتقل کرنے کا طریقہ ہے۔ اس کی تعریف یوں بھی کی جا سکتی ہے کہ متوازی خط عرض البلد اور نصف النہاری خطوط طول البلد کے کرہ نمائی جال کو ہموار سطح پر منتقل کرنا ہے۔ جیسا کہ آپ جانتے ہیں کہ جس زمین پر ہم رہتے ہیں وہ چپٹی نہیں ہے۔ اس کی شکل ایک کرہ کی طرح ارض نما ہے۔ گلوب زمین کا ایک بہترین نمونہ ہے۔ گلوب کی اسی خصوصیت کی وجہ سے اس پر براعظموں اور بحراعظموں کی شکلیں اور سائز صحیح طور پر نظر آتے ہیں۔ اس پر سمت اور دوریوں کو بھی صحیح طور پر دیکھا جا سکتا ہے۔ عرض البلد اور طول البلد کے خطوط کے ذریعہ گلوب کئی ٹکڑوں میں منقسم ہے۔ افقی خطوط عرض البلد کے متوازی خطوط کی اور عمودی خطوط طول البلد کے نصف النہاری خطوط کی نمائندگی کرتے ہیں۔ متوازی خطوط اور نصف النہاری خطوط کے جال کو خطوطی جال (Graticule) کہا جاتا ہے۔ یہی جال نقشہ بنانے کی سہولت فراہم کرتا ہے۔ خطوطی جال کو ہموار سطح پر کھینچنے کو اظلال یا پروجکشن (Projection) کہا جاتا ہے۔

لیکن گلوب میں کئی کمیاں ہیں۔ یہ مہنگا ہے۔ اسے نہ تو ہر جگہ آسانی سے لے جایا جا سکتا ہے اور نہ ہی اس پر چھوٹی تفصیلات کو دکھایا جا سکتا ہے۔ اس کے علاوہ گلوب پر نصف النہاری خطوط نصف دائرے ہیں اور متوازی خطوط دائرے ہیں۔ جب ان کو ہموار سطح پر منتقل کیا جاتا ہے تو یہ ایک دوسرے پر متقاطع خط مستقیم یا خط منحنی بن جاتے ہیں۔

اظلال نقشہ کی ضرورت

اظلال نقشہ کی ضرورت خاص طور پر کسی خطے کا تفصیلی مطالعہ کرنے کے لئے پڑتی ہے جو کہ گلوب سے ممکن نہیں ہے۔اسی طرح ایک گلوب پر دو قدرتی خطوں کا موازنہ کرنا آسان نہیں ہے۔اس لئے ایک مسطح کاغذ پر بڑے پیمانے کے نقشوں کو صحیح طور پر بنانے کی ضرورت پڑتی ہے۔اب مسئلہ یہ ہے کہ عرض البلد اور طول البلد کے ان خطوط کو ہموار شیٹ پر کیسے منتقل کریں۔اگر ہم کسی مسطح کاغذ کو گلوب پر چپکائیں تو یہ بغیر توڑ مروڑ کے گلوب کے بیشتر حصوں پر ٹھیک طرح سے نہیں بیٹھے گا۔ اگر ہم گلوب کے مرکز سے روشنی ڈالیں تو ہمیں کاغذ کے اس حصے پر گلوب کی بگڑی تصویر ملے گی جو گلوب کے ملے ہوئے حصے سے دور ہے۔اور یہ بگاڑ مماسی نقطے (Tangantial Point) سے بڑھتی دوری کے ساتھ بڑھتا جاتا ہے۔اس لئے گلوب سے تمام خصوصیات جیسے شکل، سائز، سمت وغیرہ کی چربہ نویسی کرنا ناممکن ہے کیونکہ گلوب قابل تکمیل سطح (Developable Surface) نہیں ہے۔

اظلال نقشہ میں ہم کوشش کرتے ہیں کہ زمین کے کسی حصے کو اس کی حقیقی شکل اور بُعد کا بہتر نمونہ پیش کریں۔لیکن کسی نہ کسی صورت میں بگاڑ کا ہونا ناگزیر ہے۔اس بگاڑ سے بچنے کے لئے کئی طریقے نکالے گئے ہیں اور کئی طرح کے پروجکشن بنائے جاتے ہیں۔اسی وجہ سے نقشہ پروجکشن کی تعریف مختلف طریقوں کے مطالعے کی حیثیت سے بھی کی گئی ہے جو گلوب کے خطوطی جال کو کاغذ کے ہموار شیٹ پر منتقل کرنے کے لئے اپنائے جاتے ہیں۔

فرہنگ

اظلال نقشہ: یہ کرۂ نما سطح کو ہموار سطح پر منتقل کرنے کا نظام ہے۔اسے کرہ نما زمین کے عرض البلد کے متوازی خطوط اور طول البلد کے نصف النہاری خطوط کو ایک مناسب منتخب پیمانے کے مطابق ہموار سطح پر باضابطہ اور منظّم طور پر بنایا جاتا ہے۔

لوکسوڈروم یا یک میلانی خط: یہ مرکیٹر پروجکشن پر کھینچا جانے والا وہ خط مستقیم ہے جو مستقل سمت والے کسی بھی دو نقطوں کو ملاتا ہے۔جہاز رانی کے دوران سمت کو متعین کرنے کے لئے یہ بہت ہی مفید ہے۔

عظیم دائرہ (Great Circle): یہ دو نقطوں کے درمیان سب سے کم دوری کے راستہ کی نمائندگی کرتا ہے۔اس کا استعمال ہوائی اور بحری جہاز رانی دونوں میں کیا جاتا ہے۔

صحیح الرقبہ پروجکشن: ایک ایسا اظلال جس میں عرض البلد اور طول البلد کا جال اس طرح بنایا جاتا ہے کہ نقشہ کا ہر خطی جال اسی کی مناسبت سے گلوب پر بنے خطی جال کے رقبہ کے برابر ہوتا ہے۔اسے مساوی الرقبہ اظلال (Equal areaprojection) بھی کہتے ہیں۔

صحیح الشکل پروجکشن: ایک ایسا اظلال جس میں سطح زمین کے کسی دیئے گئے علاقے کی شکل کو جوں کا توں برقرار رکھا جاتا ہے۔

اظلال نقشہ کے عناصر

(الف) کم کردہ زمین (Reduced earth): چھوٹے کئے ہوئے پیمانے کی مدد سے زمین کے ایک نمونے کی نمائندگی سطح کاغذ پر کی جاتی ہے۔ اسی نمونے کو کم کردہ زمین (Reduced earth) کہا جاتا ہے۔ یہ ماڈل یا نمونہ کرہ نما ہونا چاہئے جس کے قطبی قطر کی لمبائی استوائی قطر سے کم ہو اور اس ماڈل پر خطوطی جال کو منتقل کیا جا سکے۔

(ب) متوازی خطوط عرض البلد: یہ گلوب کے چاروں طرف کھینچے ہوئے دائرے ہیں جو خط استواء کے متوازی ہوتے ہیں اور قطبین سے ان کی دوری یکساں ہوتی ہے۔ ہر متوازی خط پوری طرح اپنی سطح پر ہوتا ہے اور زمین کے محور سے زاویہ قائمہ بناتا ہے۔ ان کی لمبائی ایک جیسی نہیں ہوتی۔ قطبین پر ان کی لمبائی ایک نقطے کے برابر ہوتی ہے جبکہ خط استواء پر گلوب کے محیط کے برابر ہوتی ہے۔ ان کی نشاندہی 0° سے 90° تک شمال اور جنوب میں کی جاتی ہے۔

(ج) نصف النہاری خطوط طول البلد: یہ شمال جنوب سمت میں ایک قطب سے دوسرے قطب تک کھینچے جانے والے نصف دائرے ہیں جو اپنے مخالف نصف النہار سے مل کر پورا دائرہ یعنی گلوب کا محیط بنا دیتے ہیں۔ تمام نصف النہاری خطوط پوری طرح اپنی سطح میں واقع ہوتے ہیں اور گلوب کے محور پر زاویہ قائمہ بناتے ہیں۔ بظاہر کوئی مرکزی خط نصف النہار نہیں ہے لیکن آسانی کے لئے گرین وچ کے خط نصف النہار کو چن لیا گیا ہے اور اسے 0° طول البلد کا نام دیا گیا ہے۔ اسے دیگر تمام طول البلد کو کھینچنے کے لئے حوالہ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

(د) گلوبی خصوصیات: نقشہ پروجکشن بنانے میں کبھی ایک دوسرے طریقہ کا استعمال کر کے گلوبی سطح کی درج ذیل بنیادی خصوصیات کو محفوظ کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔

(i) کسی خطے کے دیئے ہوئے نقطوں کے درمیان دوری

(ii) خطے کی شکل

(iii) سائز یا خطے کا درست رقبہ

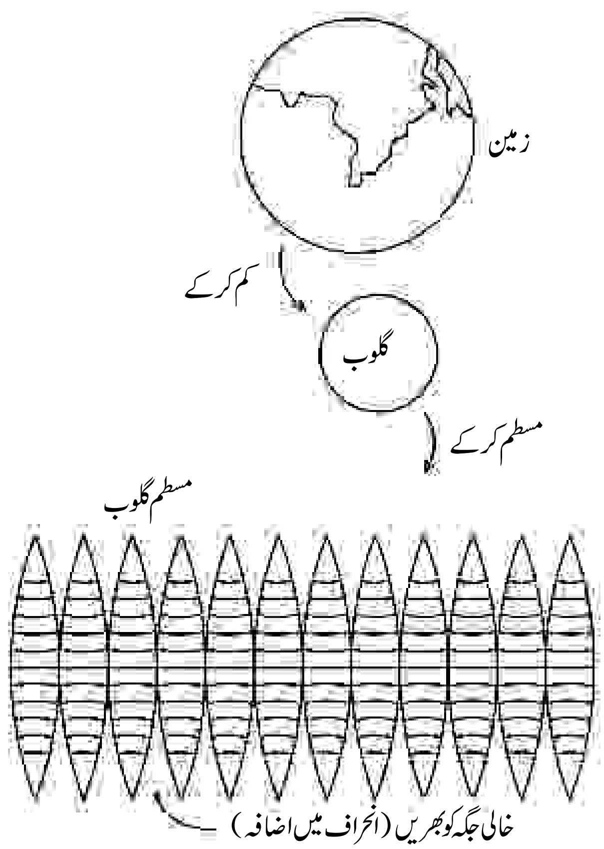
(iv) کسی ایک نقطے کی خطے کے دوسرے نقطوں کے تعلق سے سمت

اظلال نقشہ کی درجہ بندی

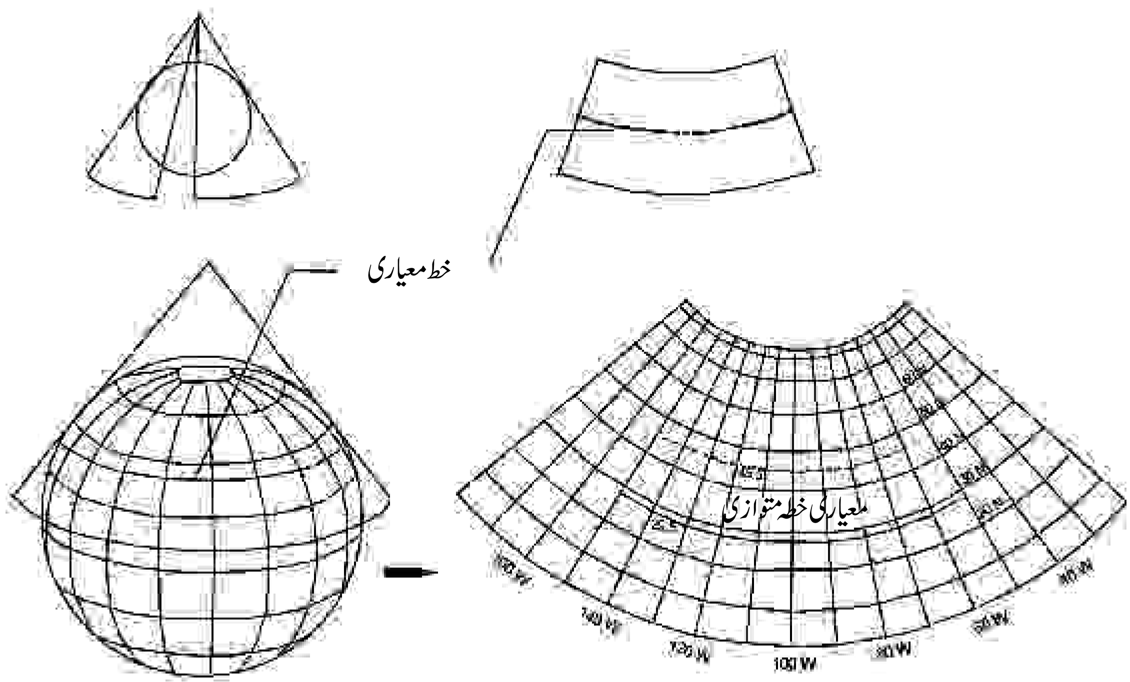
اظلال نقشہ کو درج ذیل بنیادوں پر درجہ بند کیا جاتا ہے:

(الف) خاکہ کشی کی تکنیک : نقشہ بنانے کے طریقوں کی بنیاد پر پروجکشن کو عام طور پر عکسی پروجکشن (Perspective projetection)، غیر عکشی پروجکشن (Non-perspetive projection) اور روایتی پروجکشن (Coventional Projection) یا ریاضیاتی پروجکشن (Mathematial projection) میں درجہ بند کیا جاتا ہے عکسی پروجکشن میں روشنی کی مدد سے گلوب کے عرض البلد اور طول البلد کے جال کے شبیہ کو قابل تکمیل سطح پر ڈالا جاتا ہے۔ غیر عکسی پروجکشن روشنی کی مدد کے بغیر یا شبیہ کو ڈالے بغیرہ بنایا جاتا ہے۔ ریاضیاتی یا روایتی پروجکشن ریاضیاتی تحسیب اور فارمولوں کی مدد سے بنائے جاتے ہیں اور اس میں بھی شبیہ سے کوئی تعلق نہیں ہوتا۔

(ب) قابل تکمیل سطح : قابل تکمیل سطح وہ ہوتی ہے جسے مسطح طور پر پھیلایا جا سکے اور جس پر خط عرض البلد وطول البلد کے جال بن سکیں۔ نا قابل تکمیل سطح وہ ہوتی ہے جو تڑے مڑے اور سلوٹیں پڑے بغیر نہ پھیل سکے۔ گلوب یا کرہ نمائی سطح میں نا قابل تکمیل سطح کی خصوصیت ہوتی ہے جب کہ بیلن نما، مخروطی اور ہموار سطح میں قابل تکمیل سطح کی خصوصیت ہوتی ہے۔ قابل تکمیل سطح کی اس خصوصیت کے بنیاد پر پروجکشن کو بیلن نما (Cylirelrical) مخروطی (Conical) اور سمت الراسی (Zenithal) پروجکشن میں درجہ بند کیا جاتا ہے۔ بیلن نما پروجکشن بیلن جیسی قابل تکمیل سطح کا استعمال کر کے بنایا جاتا ہے۔ کاغذ کا بنا ہوا بیلن گلوب کو ڈھک لیتا ہے اور متوازی و نصف النہاری خطوط کی شبیہ اس پر ڈالی جاتی ہے۔ جب اس بیلن کو کاٹ کر کھولا جاتا ہے تو اس سے ہموار سطح پر بنا ہوا پروجکشن مل جاتا ہے۔ مخروطی پروجکشن گلوب پر ایک مخروط کو لپیٹ کر بنایا جاتا ہے اور خطوطی جال کے سایوں کو اس پر ڈالا جاتا ہے۔ جبکہ سمت الراسی پروجکشن کو ہموار سطح پر براہ راست حاصل کیا جاتا ہے جب ہموار سطح کو گلوب کے کسی نقطے پر رکھ کر خطوطی جال کو اس پر منتقل کرتے ہیں۔ عام طور پر، ہموار سطح کو گلوب پر اس طرح رکھا جاتا ہے کہ یہ قطبین میں سے کسی ایک کو چھو سکے۔ ان پروجکشنوں کو گلوب کو چھونے کی نسبت سے سطح کی پوزیشن کے لحاظ سے مزید عمومی، غیر قائمہ اور قطبی پروجکشن میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ اگر قابل تکمیل سطح خط استواء پر ہے تو پروجکشن کو عمومی یا استوائی پروجکشن (Normal



شکل 4.1 گلوب سے مسطم سطح میں تبدیلی رقبہ شکل اور سمت میں خلل پیدا کرتی ہے۔



شکل 4.2 گلوب سے مسطح نقشے پر مخروطی پروجیکشن

projection Equatorial Projection) کہا جاتا ہے اور اگر اس کی پوزیشن قطب اور خط استواء کے درمیان ہے تو اسے غیر قائمہ پروجکشن (Oblique projection) کہتے ہیں اور اگر یہ ہموار سطح قطبین پر ہے تو اسے قطبی پروجکشن (Polar projection) کہتے ہیں۔

(ج) گلوبی صفات: جیسا کہ پہلے تذکرہ کیا گیا ہے کہ رقبہ، شکل، سمت اور دوری چار ایسی گلوبی صفات ہیں جنہیں نقشے پر محفوظ کرنا ضروری ہوتا ہے لیکن کسی بھی پروجکشن میں یہ چاروں صفات ایک ساتھ نہیں پائی جاتی۔ اس لئے کسی خصوصی ضرورت کے تحت پروجکشن بنایا جاسکتا ہے تاکہ مطلوبہ صفت کو قائم رکھا جاسکے۔ اس طرح گلوبی صفات کی بنیاد پر پروجکشن کو مساوی الرقبہ (Equal area) صحیح الشکل (Orthomorphic)، سمت الراسی (Azimuthal) اور مساوی الفاصلہ (Equidis tant) پروجکشن میں منقسم کیا جاسکتا ہے۔ مساوی الرقبہ پروجکشن کو صحیح الرقبہ (Homolographic) پروجکشن بھی کہا جاتا ہے۔ یہ وہ پروجکشن ہے جس میں زمین کے مختلف حصوں کے رقبے کی نمائندگی صحیح طور پر کی جاتی ہے۔ صحیح الشکل (Orthomorphic) پروجکشن وہ ہوتا ہے جس میں مختلف علاقوں کی شکلوں کو صحیح طور پر پیش کیا جاتا ہے۔ عام طور پر شکل کی صحت کو رقبے کی صحت کی قیمت پر برقرار رکھا جاتا ہے۔ سمت الراسی (Azimuthal) یا صحیح السمتی (True-bearing) پروجکشن وہ ہوتا ہے جس پر مرکز سے تمام نقاط کی سمت کو نمائندگی صحیح طور پر کی جاتی ہے۔ مساوی

الفاصلہ(Ezuidistant) یا صحیح پیمائی(True-scale) پروجکشن وہ ہوتا ہے جس میں سے دوری یا پیمانے کو صحیح طور پر برقرار رکھا جا سکے۔ بہر کیف ایسا کوئی پروجکشن نہیں جس میں پورے طور پر پیمانہ کو ہر جگہ درست رکھا جا سکے۔ اسی لئے اسے ضرورت کے مطابق صرف کچھ منتخب خطوط متوازی اور نصف النہاری خطوط پر ہی برقرار رکھا جا سکتا ہے۔

منبع روشنی : منبع روشنی کے محل وقوع کی بنیاد پر پروجکشن کو نومونی، اسٹیر یوگرافک اور راست خطی (Orthographic) میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ روشنی کو گلوب کے مرکز پر رکھ کر نومونی پروجکشن بنایا جاتا ہے۔ اسٹیر یوگرافک پروجکشن کی تشکیل اس وقت کی جاتی ہے جب روشنی کے منبع کو گلوب کے نزدیک اس نقطہ پر رکھتے ہیں جو گلوب پر رکھی ہموار سطح کے قطری طور پر مخالف ہوتا ہے۔ راست خطی پروجکشن اس وقت بنایا جاتا ہے جب روشنی گلوب سے لامتناہی دوری پر ہوتی ہے اور گلوب پر یہ ہموار سطح کے نقطہ کے مخالف ہوتی ہے۔

کچھ منتخب پروجکشن کی تشکیل

(الف) ایک معیاری خط متوازی کے ساتھ مخروطی پروجکشن

(Conial prajetion with one standardparallel)

مخروطی پروجکشن وہ پروجکشن ہے جس پر گلوب کے خطوطی جال کو قابل تکمیل مخروط پر کھینچا جاتا ہے اور یہ مخروط گلوب کے جس خط عرض البلد کو چھوتا ہے اسے معیاری خط متوازی کہا جاتا ہے۔ تصویر 4.3 کو دیکھیں جس میں مخروط گلوب پر واقع خط AB کو چھو رہا ہے اس لئے اسے معیاری ط متوازی کے بطور مان لیا گیا ہے۔ اس معیاری خط متوازی کے دونوں طرف متوازی خطوط کی لمبائی بگڑی حالت میں ہوتی ہے۔

مثال :-

10° سے لے کر 70° شمالی عرض البلد اور 10° سے 130° مشرقی طول البلد کے درمیان واقع علاقے کے لئے ایک معیاری خط متوازی کے ساتھ مخروطی پروجکشن بنائیں جس کا پیمانہ 1:250,000,000 ہے اور عرض البلدی وطول البلدی وقفہ 10° ہے۔

تحسیب

کم کردہ زمین کا نصف قطر 640,000,000/250,000,000 = 2.56 سم

معیاری خط متوازی 40° شمال (10, 20, 30, **40,** 50, 60, 70)

مرکزی خط نصف النہار ہے 70° (10,20, 30, 40, 50,**70,** 60, 80, 90, 100, 110,120,130)

تشکیل

(i) 2.56 سینٹی میٹر نصف قطر کا ایک دائرہ یا چوتھائی دائرہ کھینچئے جس پر زاویہ 10° بطور COE وقفہ اور زاویہ BOB اور AOD 40° کے معیاری خط متوازی کے بطور دکھایا جا سکے۔

(ii) ایک خط مماس B سے P تک اور اسی طرح A سے P تک اس طرح ڈالا جائے کہ AB اور BP گلوب کو چھونے والے مخروط کے دو بازو (sides) بن جائیں اور اس طرح وہ 40° شمال پر معیاری خط متوازی بنائیں۔

(iii) قوسی دوری CE خطوط متوازی کے درمیان وقفہ کی نمائندگی کرتی ہے۔ اس قوسی دوری کو لے کر ایک نصف دائرہ کھینچیں۔

(iv) X-Y OP سے OB پر کھینچا گیا عمود ہے۔

(v) دوسرا خط N-S خط بنالیں جس پر BP کی دوری کو معیاری خط متوازی کی حیثیت سے کھینچا جا سکے۔ یہ لائن N-S مرکزی خط نصف النہار ہو جاتی ہے

(vi) دیگر خطوط متوازی کو مرکزی خط نصف النہار پر قوسی دوری CE سے ناپ کر کھینچا جاتا ہے۔

(vii) X-Y کی دوری سے 40° کے معیاری خط متوازی پر نشان لگایا جاتا ہے تاکہ دیگر خطوط نصف النہار کو کھینچا جا سکے۔

(vii ان نقاط سے قطب کو ملاتے ہوئے خط مستقیم کھینچے جاتے ہیں۔

خصوصیات

1۔ تمام خطوط متوازی ہم مرکزی دائروں کے قوسین ہوتے ہیں اور برابر دوری پر ہوتے ہیں۔

2۔ تمام نصف النہاری خطوط خط مستقیم ہوتے ہیں اور قطب پر ملتے ہیں۔ نصف النہاری خطوط متوازی خطوط کو زاویہ قائمہ پر کاٹتے ہیں۔

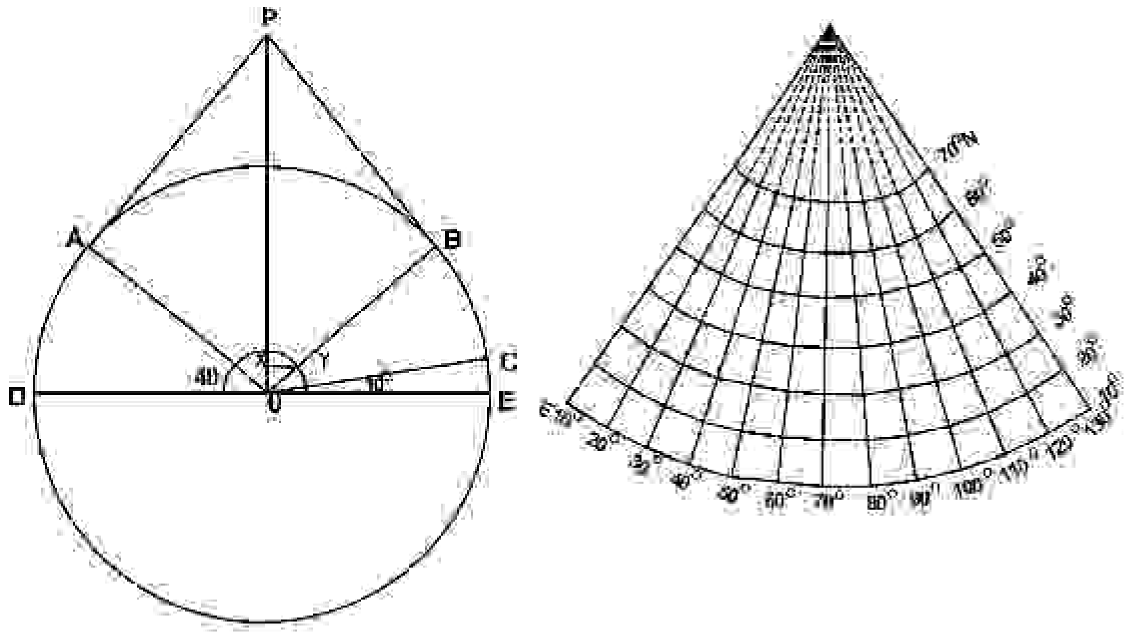
3۔ پیمانہ تمام نصف النہاری خطوط پر صحیح ہوتا ہے یعنی خط طول البلد پر دوریاں درست ہوتی ہیں۔

4۔ قطب کی نمائندگی دائرہ کے ایک قوس سے کی جاتی ہے۔

5۔ معیاری خط متوازی پر پیمانہ صحیح ہوتا ہے اور اس خط سے دوری بڑھنے پر پیمانہ صحیح نہیں رہتا بلکہ بڑھ جاتا ہے۔

6۔ قطب کی جانب نصف النہاری خطوط ایک دوسرے سے قریب ہوتے جاتے ہیں۔

7۔ یہ پروجکشن نہ تو مساوی الرقبہ ہے اور نہ ہی صحیح الشکل



شکل 4.3 ایک معیاری خط متوازی کے ساتھ مخروطی پروجیکشن

خامیاں

1۔ یہ پروجکشن عالمی نقشے کے لئے مناسب نہیں ہے کیونکہ معیاری خط متوازی کے مخالف طرف کے نصف کرہ میں سب سے زیادہ بگاڑ پیدا ہو جاتا ہے۔

2۔ معیاری خط متوازی والے نصف کرہ میں بھی بڑے علاقوں کے لئے یہ پروجکشن مناسب نہیں ہے کیونکہ خط استواء سے قطبین کی جانب زیادہ خرابی آنے لگتی ہے۔

استعمال

1۔ عام طور پر اس پروجکشن کا استعمال وسطی عرض البلاد کے علاقوں کو دکھانے کے لئے کیا جاتا ہے جو محدود عرض البلدی اور زیادہ طول البلدی وسعت کے علاقے ہوں۔

2۔ زمین کی ایک لمبی پتلی پٹی جو معیاری خط عرض البلد کے متوازی مشرق، مغرب میں پھیلی ہو اس پروجکشن پر درستگی کے ساتھ دکھائی جا سکتی ہے

3۔ معیاری خط متوازی کے سہارے سمت کو ریلوے لائن، سڑک، تنگ ندی گھاٹیوں اور بین الاقوامی سرحدوں کو دکھانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

4۔ یہ پروجکشن کنیڈ پینسک ریلوے، ٹرانس سائبیرین ریلوے، ریاستہائے متحدہ امریکہ اور کناڈا کے درمیان بین الاقوامی سرحد اور نرمدا گھاٹی کو دکھانے کے لئے زیادہ موزوں ہے۔

(ب) بیلن نما مساوی الرقبہ پروجکشن

(Cylindrical Equal Area projection)

بیلن نما مساوی الرقبہ پروجکشن کو لیمبرٹ پروجکشن بھی کہا جاتا ہے۔ یہ پروجکشن متوازی شعاعوں کے ساتھ گلوب کی سطح کو خط استواء پر مس کرنے والے بیلن پر ڈال کر بنایا جاتا ہے۔ عرض البلدی اور طول البلدی دونوں خطوط خط مستقیم ہوتے ہیں جو ایک دوسرے کو زاویہ قائمہ پر کاٹتے ہیں۔ اس پروجکشن میں قطبین کو بھی خط استواء کے برابر دکھایا جاتا ہے اس لئے اونچے عرض البلدوں والے علاقوں کی شکل کافی بگڑ جاتی ہے۔

مثال

پوری دنیا کے لئے بیلن نما مساوی الرقبہ پروجکشن بنایئے جس کے نقشے کا پیمانہ 1:300,000,000 ہے اور عرض البلدی اور طول البلدی وقفہ 15° ہے۔

تحسیب

کم کردہ زمین کا نصف قطر (R) = 640,000,000/300,000,000 = 2.1 سینٹی میٹر

خط استواء کی لمبائی (2πR) = 2×22×2.1/7 = 13.2 سینٹی میٹر

خط استواء پر وقفہ = 13.2×15°/360° = 0.55 سینٹی میٹر

تشکیل

(i) 2.1 سینٹی میٹر نصف قطر کا ایک دائرہ کھینچئے۔

(ii) 15°, 30°, 45°, 60°, 75° اور 90° کے زاویوں کا نشان شمالی اور جنوبی دونوں نصف کروں میں لگایئے۔

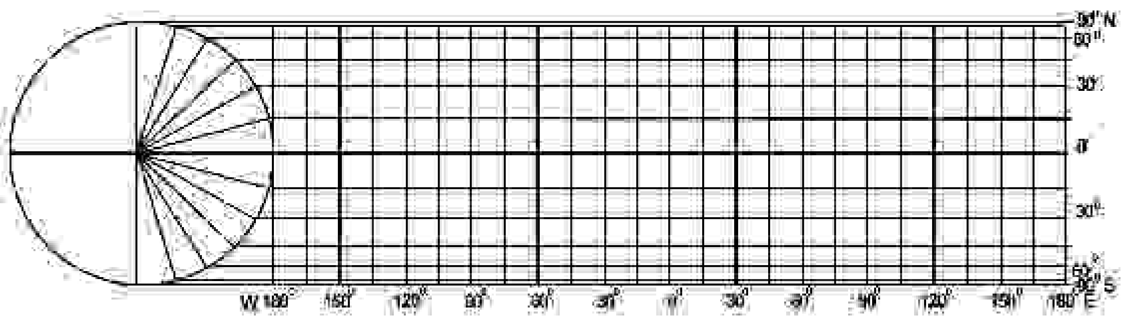
(iii) 13.2 سینٹی میٹر کی لائن کھینچئے اور اسے 24 برابر حصوں میں 0.55 سینٹی میٹر کی دوری کے اعتبار سے بانٹ دیجئے۔ یہ لائن خط استواء کی نمائندگی کرتی ہے۔

(iv) خط استواء کے عمود پر ایک لائن اس نقطہ پر کھینچئے جہاں 0° اس دائرے کے محیط پر ملتا ہے۔

(v) اس عمودی خط سے متوازی خطوط کو خط استواء کی لمبائی کے برابر کھینچئے۔

(vi) پروجکشن کو ذیل میں دی گئی شکل 4.4 کے مطابق مکمل کیجئے۔

R.F. 1 : 300.000.000



شکل 4.4 بیلن نما مساوی الرقبہ پروجکشن

خصوصیات

1۔ تمام متوازی و نصف النہاری خطوط خط مستقیم ہوتے ہیں جو ایک دوسرے کو زاویہ قائمہ پر کاٹتے ہیں۔

2۔ قطبین کا خط متوازی بھی خط استواء کے برابر ہوتا ہے۔

3۔ صرف خط استواء پر پیمانہ صحیح ہوتا ہے۔

خامیاں

1۔ قطبین کی طرف جانے پر علاقوں کی شکل زیادہ بگڑنے لگتی ہے۔

2۔ یہ پروجکشن غیر مساوی الشکل ہے۔

3۔ رقبے کی درستگی کو شکل میں بگاڑ کی قیمت پر برقرار رکھا جاتا ہے۔

استعمال

1۔ یہ پروجکشن ان علاقوں کے لئے زیادہ موزوں ہے جو 45° شمال اور جنوب کے درمیان ہی واقع ہوتے ہیں۔

2۔ یہ پروج کشن ٹراپیکی فصلوں جیسے چاول، چائے، کافی، ربر اور گنے کی تقسیم کو دکھانے کے لئے زیادہ موزوں ہے۔

(ج) مرکیٹر پروجکشن (Mercator Projection)

اس پروجکشن کی تشکیل ایک ڈچ نقشہ نویس مرکیٹر جیرارڈس کارمیر نے 1569 میں کی تھی۔ یہ پروجکشن ریاضی کے فارمولوں پر مبنی ہے۔ اس لئے ایک صحیح الشکل پروجکشن ہے جس میں شکل کی درستگی کو برقرار رکھا جاتا ہے۔ متوازی خطوط کے درمیان دوری قطبین کی طرف بڑھتی جاتی ہے۔ بیلن نما پروجکشن کی طرح متوازی اور نصف النہاری خطوط ایک دوسرے کو زاویہ قائمہ پر کاٹتے ہیں۔ اس میں درست سمت کو دکھانے کی صفت بھی ہوتی ہے۔ پروجکشن پر دو نقطوں کو ملانے والا خط مستقیم ایک مستقل سمت کو دکھاتا ہے۔ اس لائن کو لوکسوڈروم یا یک میلانی خط (Rhumb line) کہتے ہیں۔

اظلال نقشہ یا نقشہ پروجکشن

مثال 1:250,000 کے پیمانے اور 15° کے وقفہ پر دنیا کے نقشے کے لئے ایک مرکیٹر پروجکشن بنایئے۔

تحسیب

کم کردہ زمین کا نصف قطر (R)= 250,000,000/250,000,000= "1 انچ

خط استواء کی لمبائی (2πR) = 1×22×2/7= "6.28 انچ

خط استواء پر وقفہ =6.28×15°/360°= "0.26 انچ

تشکیل

(i) ایک "6.28 انچ لمبی EQ لائن کھینچئے جو خط استواء کی نمائندہ ہے۔

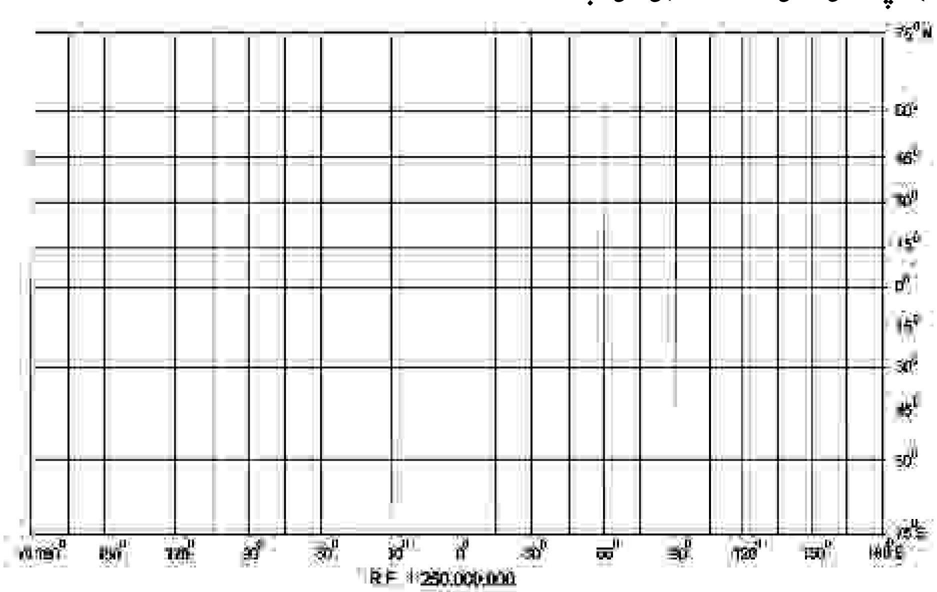
(ii) اسے 24 مساوی حصوں میں تقسیم کیجئے۔ ہر حصے کی لمبائی کا تعین درج ذیل فارمولہ پر کیجئے:

خط استواء کے لمبائی×وقفہ/360

(iii) عرض البلد کے لئے دوری کا حساب ذیل میں دیئے گئے جدول کے مطابق لگایئے:

عرض البلد	دوری
15°	1×0.265= "0.265 انچ
30°	1×0.549= "0.549 انچ
45°	1×0.881= "0.881 انچ
60°	1×1.317= "1.317 انچ
75°	1×2.027= "2.027 انچ

(iv) پروجکشن کو شکل 4.5 کے مطابق مکمل کیجئے۔



شکل 4.5 مرکیٹر پروجیکشن

خصوصیات

1۔ تمام متوازی اور نصف النہاری خطوط خط مستقیم ہوتے ہیں جو ایک دوسرے کو زاویہ قائمہ پر کاٹتے ہیں۔

2۔ تمام متوازی خطوط کی لمبائی یکساں ہوتی ہے جو خط استواء کی لمبائی کے برابر ہوتی ہے۔

3۔ تمام نصف النہاری خطوط کی لمبائی یکساں ہوتی ہے اور یہ یکساں دوری پر ہوتے ہیں لیکن گلوب پر اپنے نظیری نصف النہاری خطوط سے بڑے ہوتے ہیں۔

4۔ متوازی خطوط کے درمیان دوری قطبین کی طرف بڑھتی جاتی ہے۔

5۔ صرف خط استواء پر پیمانہ درست ہوتا ہے کیونکہ اس کی لمبائی گلوب کے خط استواء کے برابر نقشے ہوتی ہے۔ لیکن دوسرے متوازی خطوط گلوب کے متوازی خطوط سے زیادہ لمبے ہوتے ہیں، اس لئے ان پر پیمانہ صحیح نہیں ہوتا۔ مثال کے طور پر نقشے پر °30 کا خط متوازی گلوب پر اسی قدر کے خط متوازی سے 1.154 گنا لمبا ہوتا ہے۔

6۔ خط استواء کے نزدیک چھوٹے ممالک کی شکل جوں کی توں محفوظ رہتی ہے لیکن یہ قطبین کی طرف بڑھنے لگتی ہے۔

8۔ یہ ایک سمت الراسی اظلال (Azimuthal Projection) ہے۔

9۔ یہ ایک صحیح الشکل (Orthomorphic) پروجکشن بھی ہے کیونکہ نصف النہاری خطوط پر پیمانہ متوازی خطوط کے پیمانے کے برابر ہوتا ہے۔

خامیاں

1۔ اونچے عرض البلدوں پر متوازی اور نصف النہاری خطوط کا پیمانہ بگڑنے لگتا ہے۔ اس کی وجہ سے قطبین کے نزدیک واقع ممالک کا سائز بہت زیادہ بڑھ جاتا ہے۔ مثال کے طور پر گرین لینڈ کا سائز ریاستہائے متحدہ امریکہ کے برابر ہو جاتا ہے جب کے حقیقت یہ ہے کہ گرین لینڈ ریاستہائے متحدہ امریکہ کا دسواں حصہ ہے۔

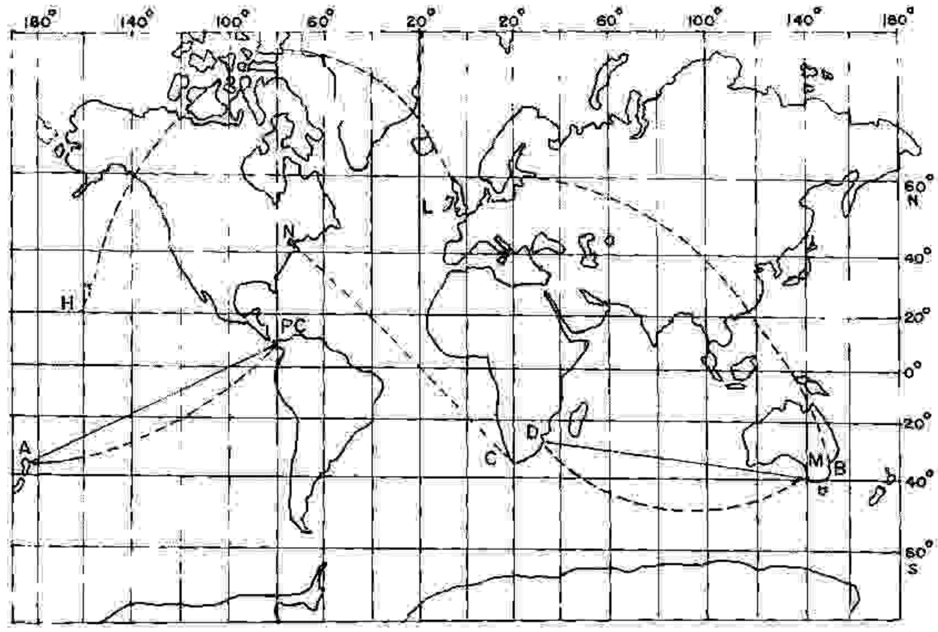
2۔ اس پروجکشن میں قطبین کو نہیں دکھایا جا سکتا کیونکہ °90 کے متوازی خطوط اور ان پر پڑنے والے نصف النہاری خطوط لامتناہی ہوتے ہیں۔

استعمال

1۔ یہ پروجکشن دنیا کے نقشے کے لئے زیادہ موزوں ہے اور اس کا استعمال اٹلس کے نقشوں کو بنانے میں کیا جاتا ہے۔

2۔ جہاز رانی کے لئے کافی مفید ہے کیونکہ اس میں بحری اور فضائی راستے بخوبی دکھائے جا سکتے ہیں۔

3۔ پن نکاسی، بحری لہریں، درجہ حرارت، ہوائیں اور ان کی سمت، دنیا بھر میں بارش اور دیگر آب و ہوائی عناصر کو اس نقشے پر مناسب ڈھنگ سے دکھایا جاتا ہے۔



شکل 4.6 خطہ مستقیم لکزوڈروم یا یک میلانی خطوط ہیں اور نقطے والے خطوط دائرہ کبیر ہیں۔

مشق

ا۔ ذیل میں دیئے گئے چار متبادل میں سے صحیح جواب کا انتخاب کریں:

(i) دنیا کے نقشہ کے لئے سب سے کم مناسب یا غیر موزوں اظلال نقشہ ہے۔

(الف) مرکیٹر

(ب) آسان بیلن نما

(ج) مخروطی

(د) مندرجہ بالا سب

(ii) ایک ایسا اظلال نقشہ جو نہ مساوی الرقبہ ہے اور نہ مساوی الشکل، یہاں تک کہ اس پر سمتیں بھی درست نہیں ہوتیں وہ ہے:

(الف) آسان مخروطی

(ب) پولر زینتھیل

(ج) مرکیٹر

(د) بیلن نما

(iii) ایک ایسا اظلال نقشہ جس میں سمت اور شکلیں صحیح ہوتی ہیں لیکن قطبین کی جانب جانے پر رقبے میں کافی بگاڑ پیدا ہوجاتا ہے وہ ہے:

(الف) بیلن نما مساوی الرقبہ

(ب) مرکیٹر

(ج) مخروطی

(د) مندرجہ بالا سب

(iv) جب روشنی کا منبع گلوب کے مرکز میں رکھا ہو اس سے بننے والے پروجکشن کو کہتے ہیں:

(الف) صحیح الشکل

(ب) اسٹیریوگرافک

(ج) نومونی

(د) مندرجہ بالا سب

2۔ درج ذیل سوالات کے جواب تقریباً 30 الفاظ میں دیں:

(i) اظلال نقشہ کے عناصر بیان کیجئے۔

(ii) گلوبی خصوصیات سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟

(iii) کوئی بھی پروجکشن گلوب کو صحیح طور پر پیش نہیں کر پاتا، کیوں؟

(iv) بیلن نما مساوی الرقبہ پروجکشن میں رقبے کو برابر کیسے رکھا جاتا ہے۔

3۔ درج ذیل میں فرق واضح کیجئے:

(i) قابل تکمیل اور نا قابل تکمیل سطح

(ii) صحیح الرقبہ اور راست خطی پروجکشن

(iii) عمومی پروجکشن اور غیر قائمہ پروجکشن

(iv) متوازی خطوط اور نصف النہاری خطوط

4۔ مندرجہ ذیل سوالوں کے جواب دیجئے جو 125 الفاظ سے زائد نہ ہوں:

(i) نقشہ پروجکشن کی درجہ بندی میں استعمال کئے جانیوالے اصولوں کو بتائیے اور ہر قسم کے پروجکشن کی اہم خصوصیات بیان کیجئے۔

(ii) جہاز رانی کے لئے کون سا پروجکشن زیادہ مفید ہے؟ اس پروجکشن کی خصوصیات اور خامیوں کی تشریح کریں۔

(iii) ایک معیاری خط متوازی کے ساتھ مخروطی پروجکشن کی خصوصیات اور خامیاں بیان کیجئے۔

عملی کام

30° شمال سے 70° شمال اور 40° مشرق سے 30° مغرب کے درمیان واقع علاقے کے لئے ایک معیاری خط متوازی کے ساتھ مخروطی پروجکشن کا خطوطی جال تیار کیجئے جس کا پیمانہ 1:200,000,000 ہے اور عرض البلدی اور طول البلدی وقفہ 20° ہے۔