باب 4

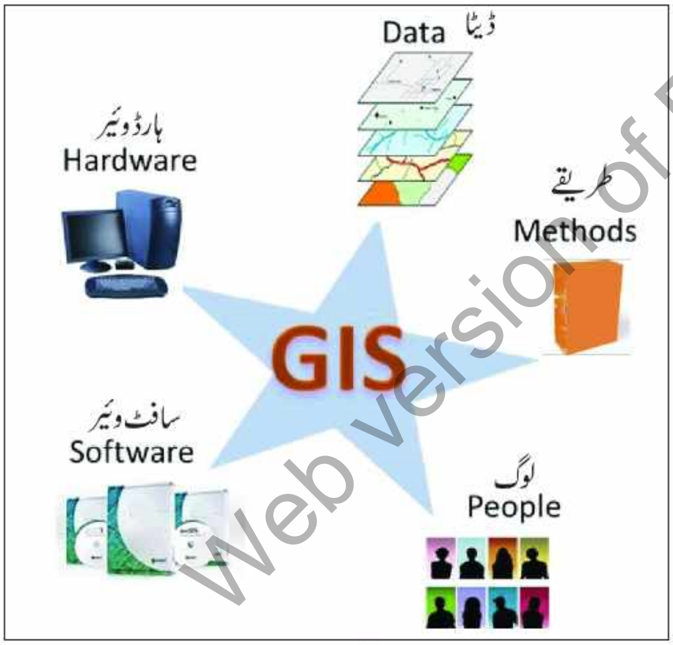
جی۔آئی۔ایس، جی پی ایس اور ریموٹ سینسنگ کا تعارف
(Introduction to GIS, GPS and Remote Sensing)

1۔ جغرافیائی اطلاعاتی نظام (Geographical Information System (GIS))

راجر ٹاملنسن

جغرافیائی اطلاعاتی نظام ایک ایسا نظام ہے جس میں کمپیوٹر کی مدد سے زمین کے متعلق معلومات اکٹھی کی جاتی ہیں ان کا تجزیہ کیا جاتا ہے اور قابلِ استعمال حالت میں لا کر محفوظ کیا جاتا ہے۔ اِس ٹیکنالوجی کی مدد سے وہ سارے جغرافیائی کام کمپیوٹر پر کیے جا سکتے ہیں جو پہلے جغرافیہ دان خود کرتے تھے راجر ٹاملنسن (Roger Tomlinson) کو جی آئی ایس کا بانی کہا جاتا ہے جس نے 1963ء میں پہلی دفعہ جی آئی ایس کی اصطلاح کا استعمال کیا اور کینیڈا کے قدرتی وسائل اور زمینی استعمال کے قومی پروگرام کی بذریعہ کمپیوٹر بُنیاد رکھی ڈیجیٹل نظام میں زمین کی سطح پر موجود جغرافیائی خدوخال اور واقعات (جو اس پر رونما ہوتے ہیں) کا تجزیہ کیا جاتا ہے۔

جی آئی ایس کے اجزا (Elements of GIS)



جی آئی ایس کے اجزا

جی آئی ایس پانچ اجزا پر مشتمل ہے۔

(i) ہارڈویئر (Hardware)

(ii) سافٹ ویئر (Software)

(iii) ڈیٹا (Data)

(iv) لوگ (Professional / People)

(v) طریقے (Methods)

ان کی تفصیل ذیل میں دی گئی ہے۔

(i) ہارڈویئر Hardware

ہارڈویئر وہ کمپیوٹر سسٹم ہے جس پر جی آئی ایس چلتا ہے۔

(ii) سافٹ ویئر Software

جی آئی ایس سافٹ ویئر جغرافیائی معلومات کو ذخیرہ کرنے، تجزیہ کرنے اور ظاہر کرنے کے لیے درکار افعال اور اوزار فراہم کرتا ہے۔

(iii) ڈیٹا Data

جی آئی ایس کا سب سے اہم جز اعداد و شمار (Data) ہے جو کہ فیلڈ میں جا کر یا تجارتی اعداد و شمار فراہم کنندہ سے خریدا بھی جا سکتا ہے۔

Web version of PCTB textbook

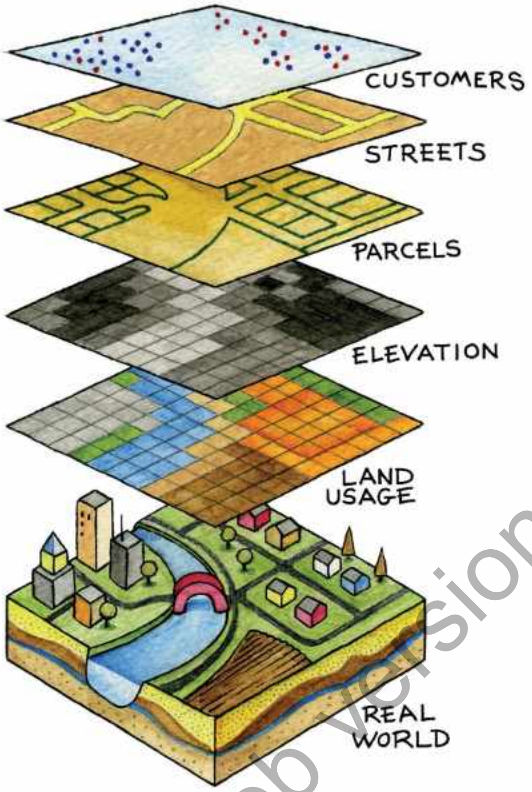
(iv) لوگ Professional / People

جی آئی ایس ٹیکنالوجی کی اہمیت "Professionals" کے بغیر بہت ہی محدود ہے یہ وہ لوگ ہیں جو اِس سسٹم کو چلاتے ہیں اور مختلف منصوبے تیار کرتے ہیں۔

(v) طریقے Methods

جی آئی ایس کے طریقہ کار میں یہ بھی شامل ہے کہ کس طرح اعداد و شمار تک رسائی، تجزیہ اور آؤٹ پٹ سے کیا حاصل ہوا ہے۔

جی آئی ایس کے استعمال (Uses of GIS)



اِس ٹیکنالوجی کے ذریعے سے کمپیوٹر میں کسی علاقے کا ڈیجیٹل نقشہ تیار کیا جا سکتا ہے۔ اِن نقشوں میں مختلف تہیں استعمال ہوتی ہیں مثلاً ہم اپنے شہر کا ایک نقشہ تیار کرنا چاہتے ہیں جس میں ہم بہت سی معلومات دینا چاہتے ہیں۔ اس مقصد کے لیے ہمیں مختلف معلومات کی مختلف تہیں (Layers) تیار کرنا ہوں گی۔ مثال کے طور پر پہلی تہ شہر کی صنعتوں کی، دوسرے تہ شہر کی نباتات اور تیسری تہ سڑکوں اور عمارتوں وغیرہ کی ہوسکتی ہے۔ اِس کے علاوہ مزید تہیں بھی بن سکتی ہیں جو آخر میں اِن ساری تہوں کو ترتیب دے کر ایک ڈیجیٹل نقشہ بنتا ہے۔ درج ذیل شعبوں میں جی آئی ایس کا استعمال عام ہے۔

- ☆ نقشہ سازی
- ☆ ٹیلی کام اور نیٹ ورک سروسز
- ☆ حادثے کا تجزیہ اور ہاٹ اسپاٹ تجزیہ
- ☆ شہری منصوبہ بندی
- ☆ نقل و حمل کی منصوبہ بندی
- ☆ ماحولیاتی اثرات کا تجزیہ
- ☆ زرعی ایپلی کیشنز مثلاً زرعی زمین کی نشان دہی، فصلوں کی کاشت وغیرہ
- ☆ ڈیزاسٹر مینجمنٹ اور ان کے اثرات کو کم کرنے کی منصوبہ بندی

Web version of PCTB textbook

شہری منصوبہ بندی

2۔ عالمی مقاماتی نظام (Global Positioning System (GPS))

جی پی ایس ایسا نظام ہے جس سے زمین یا زمین پر کسی مقام کی شناخت کی جاتی ہے۔ یہ سوفٹ ویئر اور ہارڈ ویئر پر مشتمل ہے۔ یہ ایک جدید نظام ہے جس کا آغاز 1973ء میں ریاست ہائے متحدہ امریکا کے محکمہ دفاع نے کیا۔ بعدازاں روس، چین، فرانس اور دیگر ممالک نے بھی اپنا اپنا نظام متعارف کروایا۔

2004ء میں "Qualcomm" کمپنی نے موبائل فون میں جی آئی ایس متعارف کروایا۔ جی پی ایس سسٹم زمین پر کسی صحیح مقام کے تعین کے لیے زمین کے گرد چکر لگاتے ہوئے مصنوعی سیاروں کی مدد لیتا ہے۔ یہ نظام وسطی زمینی مدار کے سیارچوں کا ایک جھرمٹ استعمال کرتا ہے جس میں 24 سے لیکر 32 مصنوعی سیارے شامل ہیں۔ جی پی ایس نظام تین حصوں "Segments" پر مشتمل ہے۔

(i) خلائی حصہ (مصنوعی سیارچے)

(ii) نگرانی کرنے والا حصہ (ماسٹر کنٹرول سٹیشن)

(iii) وصولہ (ریسیور)

طریقہ کار (Method)

ایک جی پی ایس وصولہ (ریسیور) اپنے مقام کے تعین کے لیے جی پی ایس سیارچے سے خارج ہو کر اُس تک پہنچنے والے ریڈیو سگنل کے وقت سے کرتا ہے۔ اس نظام میں موجود تمام سیارچے باقاعدگی کے ساتھ اپنا مقام اور اس سگنل کے خارج ہونے کا وقت مقررہ وقفوں سے بھیجتے رہتے ہیں۔ جی پی ایس ریسیور میں موجود حساس گھڑیاں (Atomic Clock) بالکل صحیح وقت معلوم کرتی ہیں۔

Web version of PCTB textbook

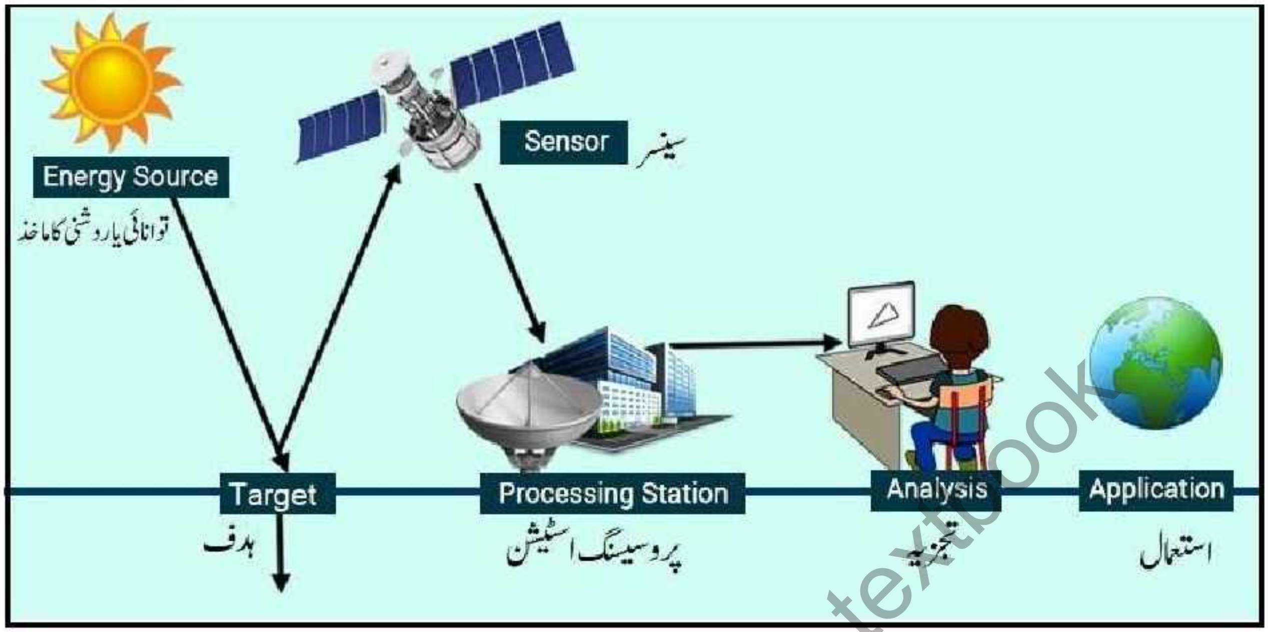
اس طرح کے چار اشارے چار مختلف سیار چوں سے مل جائیں تو زمین کے کسی بھی مقام کی بالکل ٹھیک ٹھیک نشان دہی ہوسکتی ہے۔ ان میں سے تین اشارے تو ارتفاع، طول بلد اور عرض بلد جبکہ چوتھا اشارہ پیمائش کے لیے ضروری ہے۔

3۔ فاصلاتی عکس بندی: (Remote Sensing)

فاصلاتی عکس بندی کا علم کارٹوگرافی کا سب سے جدید طریقہ ہے۔ اِس طریقہ میں کسی شے کو چھوئے بغیر اس کی عکس بندی کی جاتی ہے۔ فاصلاتی عکس بندی میں استعمال ہونے والے آلات مثلاً ہوا میں موجود غبارے، ہوائی جہاز، راکٹ، سیٹلائٹ وغیرہ ہمیں کسی شے کے بارے میں معلومات دور سے دیتے ہیں۔ اس ٹیکنالوجی کے ذریعے سیلاب، طوفان، برف باری اور بارش وغیرہ کے بارے میں معلومات حاصل کی جاسکتی ہیں۔

جی پی ایس نظام

فاصلاتی عکس بندی کا آلہ خاص قسم کی شعاعیں خارج کرتا ہے۔ یہ شعاعیں کسی چیز یا علاقے پر پڑتی ہیں تو پلٹ کر واپس آتی ہیں اور سینسر اِن شعاعوں کو موصول کرنے کے بعد قابلِ مشاہدہ معلومات میں تبدیل کرتا ہے۔ آج کے دور میں ریڈار کو ایک بہت مشہور فاصلاتی عکس بندی کا آلہ سمجھا جاتا ہے۔ جو خاص قسم کی شعاعیں خارج کرتا ہے جو کسی چیز سے ٹکرانے کے بعد واپس آتی ہیں ریڈیو اِن شعاعوں کو موصول کرتا ہے۔ اور اُس شے کے متعلق معلومات دیتا ہے۔ اِس طرح کے کئی ایسے آلات ہیں جو کہ خلاباز جہازوں میں نصب کیے جاتے ہیں اور ہمیں ہزاروں کلومیٹر کی دوری سے معلومات فراہم کرتے ہیں۔



فاصلاتی عکس بندی نظام

فاصلاتی عکس بندی کے ذرائع (Sources of Remote Sensing)

1۔ راڈار (Radar)

راڈار

راڈار ایک نہایت اہم اور مفید آلہ ہے۔ راڈار ریموٹ ڈیٹیکشن سسٹم اشیا کو تلاش کرنے اور اُن کی پہچان کرنے میں مدد دیتا ہے۔ راڈار ایک گھومنے والے ایریل کے ذریعے زیادہ تعداد کی ریڈیو لہریں بھیجتا ہے۔ یہ لہریں کسی چیز سے ٹکراتی ہیں تو وہ منعکس ہو جاتی ہیں جنہیں راڈار کا انٹینا وصول کرتا ہے اور اس سے اس چیز کی شکل ایک سکرین پر حاصل ہو جاتی ہے۔ راڈار دور فاصلے پر پڑے جسم کی مختلف خصوصیات معلوم کرسکتا ہے۔

2۔ مصنوعی سیارے (Satellites)

ایسی شے جو خلا میں ایک خاص مدار میں زمین کے گرد چکر لگا رہی ہو لیکن قدرتی نہیں بلکہ انسان کی بنائی ہو سیارہ کہلاتی ہے۔ مصنوعی سیارے کو خلا میں راکٹ کے ذریعے بھیجا جاتا ہے۔ راکٹ مصنوعی سیارے کو لے جاسکتے ہیں جو انتہائی تیز رفتاری سے زمین کی کشش سے آزاد ہو کر خلا میں پہنچتا ہے اور مصنوعی سیارے کو ایک خاص مدار میں چھوڑ دیتا ہے۔ اس طرح مصنوعی سیارہ زمین کے گرد چکر لگانا شروع کر دیتا ہے۔ مصنوعی سیارہ ہمیں مختلف اقسام کی معلومات فراہم کرتا ہے۔

web version of PCTB textbook

3۔ مصنوعی سیاروں کی تصاویر اور فضائی تصاویر (Satellite Imageries and Aerial Photographs)

مصنوعی سیاروں کی تصاویر

مصنوعی سیاروں کے ذریعے زمین یا دوسرے سیاروں کی تصاویر بنانے کا عمل مصنوعی سیاروں کی تصاویر کہلاتا ہے۔ مصنوعی سیاروں کی تصاویر موسم، سائنس، زراعت، ارضیات، جنگلات، ماحول کے تحفظ، علاقائی منصوبہ بندی، تعلیم، انٹیلی جنس اور جنگ وغیرہ میں بہت مفید ہوتی ہیں۔

اب مصنوعی سیاروں کی تصاویر کو سمندر اور اُس کے پانی کی گہرائی معلوم کرنے، زلزلوں اور سونامی کے بارے میں معلومات حاصل کرنے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

فضائی تصاویر (Aerial Photography)

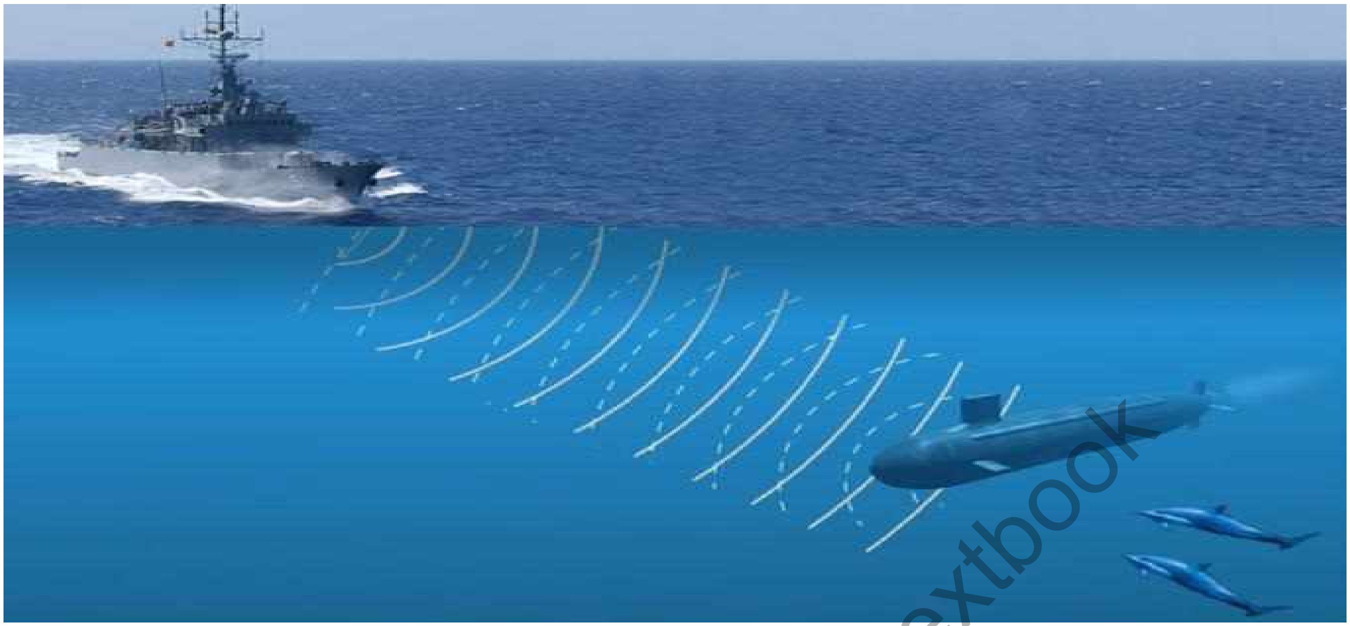
فضائی فوٹوگرافی کو کیمرے کی مدد سے ایک بُلند مقام سے زمین پر موجود اشیا کی تصاویر لینے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ تصاویر ایک فوٹوگرافر کے ذریعے یا خود کار طریقے سے حاصل کی جاتی ہیں۔ کیمرے کا استعمال طیارے، ہیلی کاپٹر، بغیر پائلٹ ہوائی جہاز سسٹم، غبارے، راکٹ پیراشوٹ یا اُونچے کھمبے کے ذریعے کیا جاتا ہے۔ فضائی فوٹوگرافی سے حاصل شدہ تصاویر پر زمین کے مختلف حصوں کے متعلق بہت سی معلومات ملتی ہیں۔

فضائی تصاویر

4۔ سونار Sonar (Sound Navigation and Ranging)

اِس ٹیکنالوجی کی بدولت ہم پانی کے نیچے موجود اشیا کی خاصیتوں کا جائزہ لیتے ہیں۔ اِس ٹیکنالوجی کی دو اقسام ہیں جن کو سونار غیر فعال اور سونار فعال کہا جاتا ہے۔ غیر فعال سونار بُنیادی طور پر برتن (Vessels) کی طرح بنائے گئے آلہ سے آواز سُننے کے لیے ہوتا ہے۔ فعال سونار آواز کی بازگشت سُننے کے لیے ہوتا ہے۔ سونار دراصل پانی میں اہداف کی نشان دہی اور پیمائش کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔

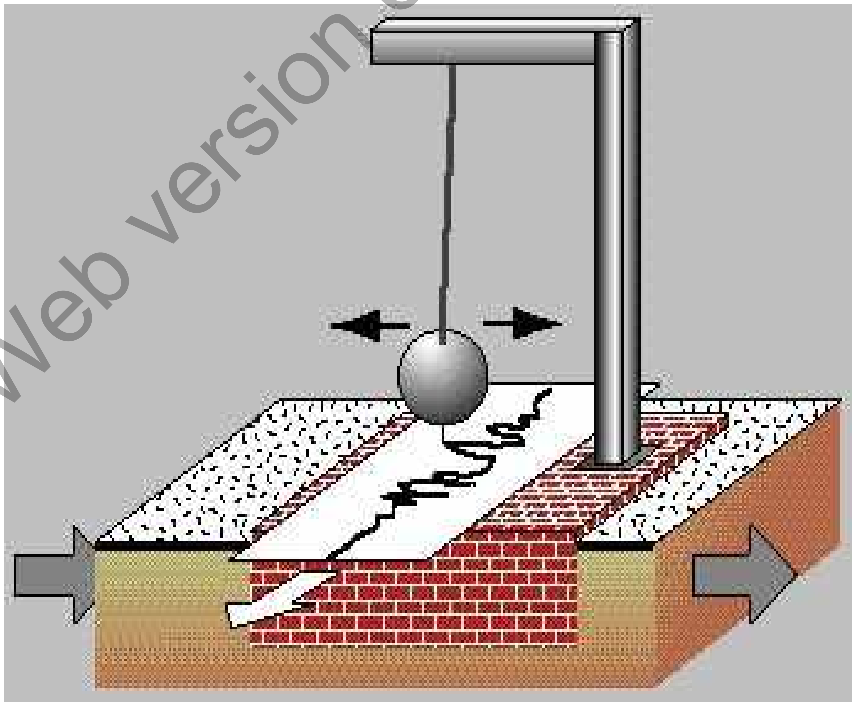
Web version of PCTB textbook



سونار

5۔ زلزلہ پیما (Seismogram)

سیسموگرام ایک آلہ ہوتا ہے۔ جو زلزلے کی شدّت کو لہروں کی صورت میں گراف (پیپر) پر منتقل کر دیتا ہے۔ اس کی مدد سے زمین کی تھرتھراہٹ کو ریکارڈ کیا جاتا ہے۔



سیسموگرام

Web version of PCTB textbook

مشق (Exercise)

مندرجہ ذیل پر مختصر نوٹ لکھیں۔

سوال 1: جغرافیائی اطلاعاتی نظام (GIS)

....

....

....

....

سوال 2: جی آئی ایس کے پانچ اجزا کے نام لکھیں۔

....

....

....

....

سوال 3: عالمی مقاماتی نظام (GPS)

....

....

....

....

....

....

Web version of PCTB textbook

سوال4: فاصلاتی عکس بندی (Remote Sensing)

....

....

....

....

....

سوال5: فاصلاتی عکس بندی کے ذرائع کے نام لکھیں اور خاکہ بنائیں۔

....

....

Web version of PCTB textbook

سوال 6: جی آئی ایس کا استعمال بذریعہ مثالیں واضح کریں۔

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

سوال 7: استاد (Teacher) بچوں کو موبائل پر یا کسی بھی ممکنہ طریقے سے GIS, GPS اور گوگل میپ کا تعارف / عملی مظاہرہ دکھائیں۔

Web version of PCTB textbook