

Capitolul II. Definiții, domenii, importanță

Geologia este știința care se ocupă cu studiul Pământului, este o știință fundamentală cu aplicații semnificative. Geologia face parte din grupul de științe numit „științele Vieții și ale Pământului”, grup de științe fundamentale ce cuprinde două domenii: Geologia și Biologia. Din punct de vedere etimologic, termenul are două părți: Geos (Pământ) și Logos (Știință). La începuturile Geologiei ca știință, termenul sinonim inițial a fost cel de Geognozie, adică de cunoaștere a Pământului, însă treptat, termenul a pierdut din influență în favoarea Geologiei. Geologia studiază Pământul în ansamblu, atât la suprafață, cât și în adâncime, din punct de vedere al structurii interne și al interacțiunilor dintre geosfere. Geologia studiază și explică formarea Pământului, structura sa internă, evoluția sa în timp geologic de la formare și până astăzi, configurațiile sale paleogeografice, formarea munților, deriva continentelor, expansiunea fundurilor oceanice, evoluția formelor de viață terestre, catastrofele majore de-a lungul istoriei Pământului, distribuția materiilor prime, originea și evoluția formelor de relief, formarea și compoziția mineralelor și a rocilor, alături de multe alte provocări pentru care răspunsurile sunt esențiale cunoașterii umane și dezvoltării societății. În sensul pe care l-am acordat aici Geologiei, aceasta este echivalentă cu ceea ce a fost denumit epistemologic ca “Științele Pământului” sau “Earth Sciences”.

Un aspect mai rar discutat în sfera de activitate economică, culturală, socială sau conservacionistă este faptul că Geologia și geodiversitatea unei regiuni reprezintă coloana vertebrală a teritoriului respectiv, oferind morfologia substratului sau relieful, geometria rețelei hidrografice, distribuția resurselor minerale, distribuția directă a așezărilor umane, a rețelelor de transport și economia regiunii. Biocenozele asociate urmează cu fidelitate pattern-ul indus de condițiile geologice habitatului natural. În consecință, reiese limpede că Geologia deține cheia multor procese petrecute în natură, iar conservarea geodiversității este la fel de necesară ca și conservarea biodiversității. Geologia este o știință complexă, cu multiple domenii, cu valențe fundamentale esențiale și cu aplicații importante într-o serie de ramuri primare ale activității umane. Domeniile Geologiei sunt următoarele:

1. Cristalografia este știința care se ocupă cu studiul structurii și proprietăților cristalelor. Un cristal este o structură materială bine definită din punct de vedere geometric, cu o organizare regulată, determinată de o rețea cristalină.
2. Mineralogia este știința care se ocupă cu studiul mineralelor componente din structura diferitelor tipuri de roci cu compoziție bine stabilită, mineralele putând avea structuri cristaline sau amorfe. Un mineral este o entitate stabilă din punct de vedere chimic și fizic, omogenă, cu geometrie determinată de proprietățile cristaline.
3. Petrologia este știința rocilor. Rocile sunt agregate minerale cu compoziție și origini foarte diverse, fiind reprezentate de trei tipuri genetice: magmatice, metamorfice și sedimentare.
4. Geochimia este o ramură a Geologiei și a Chimiei simultan, se ocupă cu studiul proceselor chimice desfășurate în roci, minerale și fosile, astăzi sau în trecutul Pământului. Geochimia se ocupă cu ocurența diverselor elemente utile în scoarța terestră, contribuind decisiv la descoperirea unor noi zăcăminte de substanțe minerale utile.
5. Tectonica este știința care se ocupă cu studiul proceselor tectonice, procese de mare amploare legate de structura și evoluția invelișului extern al planetei, numit litosferă. Tectonica cuprinde câteva domenii majore ce corespund unor teorii de amploare unificate în cadrul acestei științe, cum sunt orogeneza (formarea munților), deriva continentelor și expansiunea fundurilor oceanice.

6. Geologia structurală este știința care se ocupă cu studiul diverselor tipuri de structuri litosferice, cu modul de aranjare și cu structura corpurilor de roci.
7. Paleontologia este știința care se ocupă cu studiul fosilelor. Fosilele sunt resturi conservate de organisme sau urme de activitate ale acestora. Aceste organisme au trăit în timp geologic, având sau nu reprezentanți actuali. Fosilele reprezintă o fracție extrem de redusă din paleobiocenozele din care provin, datorită factorilor de descompunere, transport, îngropare, transformare, cum sunt diagenезa sau metamorfismul și dezagregare, factori care reduc drastic raportul dintre diversitatea fosilelor și diversitatea paleobiocenzelor. Paleontologia se înrudește foarte strâns cu Paleobiologia, cu care aproape se suprapune epistemologic, Paleobiologia având un caracter teoretic mai pronunțat și cu aplicații actualistice mai evidente. Paleontologia se împarte în următoarele subdomenii de cercetare:
- 7.1. Paleozoologia: studiază fosilele de animale;
 - 7.2. Paleobotanica: se ocupă cu studiul fosilelor de plante superioare (cormofite, traheofite sau plante terestre);
 - 7.3. Paleoalgologia: se ocupă cu studiul fosilelor de alge;
 - 7.4. Paleopalinologia: se ocupă cu studiul sporilor și polenului fosil;
 - 7.5. Micropaleozoologia: se ocupă cu studiul microfosilelor de animale, marine sau terestre;
 - 7.6. Paleoichnologia: se ocupă cu studiul urmelor de viață lăstate de organisme în timp geologic;
 - 7.7. Paleoetologia: se ocupă cu studiul comportamentului animal de-a lungul timpului geologic.
8. Geologia istorică este domeniul Geologiei care se ocupă cu istoria Pământului în ansamblu, luând în considerare atât fenomenele tectonice, petrologice, chimice cât și biotice. Geologia istorică se bazează pe principiile Stratigrafiei pentru a descifra în detaliu istoria planetei.
9. Stratigrafia este știința ordonării, corelării și datării corpurilor de roci, furnizează date esențiale asupra vârstei rocilor studiate, un aspect fundamental în Geologie. Include subdomenii precum Biostratigrafia, Litostratigrafia, Cronostratigrafia și Geocronologia.
10. Paleoecologia este știința care se ocupă cu studiul reconstuirii paleoecosistemelor, aplicând principiile de ecologie actuală paleoecosistemelor, în trecutul geologic.
11. Paleogeografia este știința care se ocupă cu studiul diverselor configurații geografice în timp geologic, aplicând principiile tectonicii globale și modelând procesele geologice de ansamblu pentru a reconstitui paleogeografia generală sau de detaliu.
12. Pedologia este știința solurilor, fiind un domeniu restrâns al Geologiei aplicat la soluri ca roci reziduale, aflate la interfața dintre litosferă, biosferă, atmosferă și hidrosferă. Studiul solurilor fosile, din trecutul geologic, poartă numele de paleopedologie.
13. Geomorfologia este domeniul geologic care se ocupă cu studiul formelor de relief interpretate ca rezultat al acțiunii factorilor modelatori externi sau exogeni, asupra litosferei. Relieful este rezultatul interacțiunii dintre factorii exogeni, structura geologică și litologie, fiind întotdeauna expresia directă a geologiei unei regiuni. Un domeniu al geomorfologiei este morfologia carstică.
14. Speologia, carstologia sau știința carstului, este o ramură a Geologiei care se ocupă cu studiul domeniilor speleale, al peșterilor, în colaborare cu Biospeologia.

15. Geologia marină este știința ce studiază procesele ce se desfășoară în bazinele marine sau oceanice, precum și în zonele de coastă.

16. Geofizica este studiul Pământului prin metode indirecte, fiind folosite diferite tipuri de echipamente electronice pentru a înțelege diverse procese și structuri geologice. Aplică direct principiile Fizicii la studierea Pământului, studiind în principal câmpurile gravitațional, electric și magnetic pentru a interpreta realitatea geologică, mai ales acolo unde accesul direct este imposibil, cum este cazul structurilor adânci din scoarță, din manta sau din nucleul terestru. O ramură a Geofizicii este și seismologia sau știința cutremurelor.

17. Geologia aplicată este adaptată necesităților tehnice din diferite domenii ale Geologiei, cum este cazul petrolului, gazelor naturale, cărbunilor, zăcămintelor metalifere sau nemetalifere și nu în ultimul rând, a apei, domeniu de care se ocupă Hidrogeologia. Astfel de domenii aplicate ale Geologiei poartă numele de Geologia petrolului, Geologia cărbunilor, Geologia gazelor naturale, Geologia zăcămintelor, etc.;

18. Geologia inginerească este Geologia aplicată în construcții de locuințe sau de obiective industriale și reprezintă o ramură esențialmente aplicativă a Geologiei.

19. Geologia economică este geologia aplicată activităților economice, de extracție a diverselor tipuri de resurse minerale.

20. Geoarheologia este Geologia aplicată în Arheologie, desfășurată în cadrul siturilor arheologice.

21. Glaciologia este acea ramură a Geologiei care se ocupă cu studiul domeniilor criogene, al ghețarilor, calotelor polare, zăpezii și gheții.

22. Seismologia este știința seismelor, acea ramură a Geologiei care se ocupă cu studiul și predicția cutremurelor.

23. Geologia planetară sau planetologia este acea ramură a Geologiei care studiază formarea și structura planetelor și a sateliților lor naturali, în special a planetelor și sateliților de tip terestru.

Geologia este știința fundamentală asupra Pământului ca planetă de tip terestru, studiind toate procesele și mecanismele legate de litosferă sau de interfața acesteia cu celelalte geosfere, de amploare sau de detaliu, de la suprafața scoarței terestre și până la nucleu. Din acest punct de vedere, importanța Geologiei este esențială pentru înțelegerea Pământului ca planetă, pentru înțelegerea trecutului, prezentului și viitorului acesteia. Fără Geologie, este imposibilă înțelegerea proceselor tectonice, mineralogice, petrografice și paleobiologice, a proceselor terestre, marine sau oceanice. Geologia este o știință robustă, onestă, profundă și de sine stătătoare, cu un obiect de studiu propriu, cu concepte, teorii și metode de studiu proprii. Geologia este legată strâns de Fizică, Chimie, Biologie și Astronomie, furnizând date primare și teme de cercetare indispensabile altor științe derivate sau aplicative. De asemenea, Geologia este știința ce permite studiul și exploatarea resurselor minerale, fără de care societatea umană nu s-ar putea dezvolta și nu ar putea progresa în nici un fel. Alături de Biologie, Geologia este cel de al doilea pilon, la fel de semnificativ ca și Biologia, în sistemul științelor Vieții și ale Pământului.

Paleontologia este indispensabilă înțelegerii originii și evoluției vieții, paradigme fundamentale care au marcat și continuă să marcheze gândirea umană. Originea vieții reprezintă una dintre întrebările cheie al cărei răspuns nu poate fi găsit fără contribuția Paleontologiei. Evoluția speciilor sau microevoluția și geneza grupelor majore de plante și de animale sau macroevoluția nu își pot afla răspunsul fără aportul Paleontologiei. Paleontologia

este o ramură comună Geologiei și Biologiei, în virtutea faptului că fosilele se găsesc esențialmente în scoarță, dar reprezintă în același timp mărturiile ale biologiei organismelor din trecutul geologic.

Ca implicație firească a legitimității și importanței Geologiei ca știință fundamentală, studiul planetelor în general și în special al celor din sistemul solar, preponderent al celor de tip terestru, este bazat numai pe Geologie. Cazul planetei Marte este special în acest context, având în vedere prioritățile de explorare a sistemului solar, Marte găsindu-se pe primul loc din acest punct de vedere, după Lună. Geologia Lunii și a planetei Marte au devenit domenii de sine stătătoare în ultimii 30-40 de ani, ca urmare a dezvoltării tehnologiei, a programelor spațiale și a actualității întrebărilor fundamentale care își pot găsi răspunsurile pe planetele învecinate Pământului. Aceste întrebări sunt legate de originea și ocurența vieții pe Pământ și în sistemul solar, de posibilitățile de colonizare, de materiile prime ce se găsesc acolo și de perspectivele economice firești ce decurg din astfel de programe. Perspectivele de explorare directă, prin misiuni umane sau de explorare indirectă, prin trimiterea de sonde automate, inclusiv de roboți "geologi", cum este cazul roverelor Spirit și Opportunity, sunt tot mai actuale în privința planetei Marte și a Lunii.

Ca orice știință complexă și naturalistică, Geologia își are rădăcinile epistemologice în Fizică, Chimie, Biologie, Astronomie și Matematică. Fizica furnizează bazele teoretice legate de studiul cristalelor, mineralelor și rocilor, cât și a structurilor corpurilor de roci, Chimia permite înțelegerea transformărilor mineralogice și geochimice din litosferă, Astronomia permite înțelegerea formării Pământului ca planetă, existența unor ciclicități de sedimentare și originea unor catastrofe majore în trecutul geologic, iar Biologia permite descifrarea paleobiocenozelor și a paleoecosistemelor sub toate aspectele lor: paleobiodiversitate, sistematică, taxonomie, stratigrafie, evoluționism, paleoetologie, etc.