NN 54/2021 (20.5.2021.), Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Geologija za 4. razred prirodoslovne gimnazije u Republici Hrvatskoj

MINISTARSTVO ZNANOSTI I OBRAZOVANJA

1097

Na temelju članka 27. stavka 9. Zakona o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi (»Narodne novine«, broj 87/08, 86/09, 92/10, 105/10 – ispravak, 90/11, 16/12, 86/12, 94/13, 152/14, 7/17, 68/18, 98/19 i 64/20), ministar znanosti i obrazovanja donosi

ODLUKU

O DONOŠENJU KURIKULUMA ZA NASTAVNI PREDMET GEOLOGIJA ZA 4. RAZRED PRIRODOSLOVNE GIMNAZIJE U REPUBLICI HRVATSKOJ

I.

Ovom Odlukom donosi se kurikulum za nastavni predmet Geologija za 4. razred prirodoslovne gimnazije u Republici Hrvatskoj.

II.

Sastavni dio ove Odluke je kurikulum nastavnog predmeta Geologija za 4. razred prirodoslovne gimnazije.

III.

Početkom primjene ove Odluke stavlja se izvan snage:

– Nastavni program prirodoslovne gimnazije koji se odnosi na predmet Geologiju, a koji je dio Nastavnog plana i programa za prirodoslovnu gimnaziju, donesen Odlukom o nastavnom planu i programu prirodoslovne gimnazije Ministarstva prosvjete i športa (klasa: UP/I-602-03/03-01/0115, urbroj: 532-02-02-01/2-03-2) od 2. prosinca 2003. godine.

IV.

Ova Odluka stupa na snagu osmoga dana od dana objave u »Narodnim novinama«, a primjenjuje se od školske godine 2021./2022.

Klasa: 602-03/21-05/00017
Urbroj: 533-09-21-0001
Zagreb, 14. svibnja 2021.

Ministar
prof. dr. sc. Radovan Fuchs, v. r.

KURIKULUM NASTAVNOG PREDMETA GEOLOGIJA ZA 4. RAZRED PRIRODOSLOVNE GIMNAZIJE

A. SVRHA I OPIS PREDMETA

Geologija je prirodna znanost čiji je središnji interes planet Zemlja, njezin razvoj i promjene tijekom vremena, njezina građa i sastav te procesi koji se događaju u njezinoj unutrašnjosti i na površini, koji su Zemlju i život na njoj oblikovali u svijet kakav danas poznajemo. Geologija je jedna od osnovnih prirodnih znanosti koja je usko povezana s drugim prirodnim znanostima poput matematike, fizike, kemije i biologije, a bez čijih saznanja bismo teško mogli razumjeti znanosti poput geografije, geofizike i oceanologije. Svrha učenja Geologije je usvojiti osnovna saznanja vezana uz prirodne procese i nastanak sustava u kojem živimo, kao i sve promjene tijekom vremena koje omogućavaju da naš planet opstane, na mikroplanu i makroplanu. Saznanja iz Geologije pomažu nam da uvidimo stalni tijek promjena na Zemlji, vezano uz sam planet, ali i život na njemu te da shvatimo i poštujemo prirodu koja nas okružuje i promjene koje u njoj nastupaju u dužem ili kraćem razdoblju.

Učenje i poučavanje Geologije pridonosi temeljnim vrijednostima odgojno-obrazovnoga sustava usvajanjem znanja potrebnih za nastavak školovanja, kao i za stvaranje profesionalne karijere. Znanja koja se stječu omogućavaju djelovanje pojedinca u zajednici na odgovoran i organiziran način, čime se promiče razumijevanje za planet na kojem živimo i okoliš u kojem živimo, ali i kompetencije za promicanje boljitka u društvu u kojem živimo. Razumijevanje procesa koji nas okružuju kako u današnjici, tako i u prošlosti, pruža mogućnost da svijet u kojem živimo učinimo boljim i uspješnijim te da shvatimo kako nam događaji iz prošlosti i te kako mogu pomoći u boljem razumijevanju sadašnjosti i budućnosti. Stečene vrijednosti i usvojena znanja iz Geologije omogućuju stvaranje kompetencija za razumijevanje svijeta u kojem živimo, organizaciju kvalitetnijeg života u skladu s prirodom, kako u privatnom tako i u profesionalnom dijelu života pojedinca.

Vrijednosti i načela učenja i poučavanja Geologije

Temeljna vrijednost učenja i poučavanja Geologije leži u razumijevanju stvaranja i razvoja svijeta u kojem živimo, kao i životnih oblika koji nas okružuju te promjena koje utječu na kvalitetu i opstanak života na Zemlji. Znanja i vještine koje učenici stječu omogućuju im da razumiju svijet u kojem žive, ali i da shvate položaj i snagu čovjeka u svijetu. Moderno doba donosi mnoštvo izazova i promjena, od kojih se mnoge mogu usporediti s nekim od događaja u geološkoj prošlosti Zemlje pa nam stečena saznanja o prošlim razdobljima i događajima mogu pomoći u razumijevanju i vrednovanju trenutačnih, ali i budućih stanja. Geologija svakako pridonosi održivu razvoju uz vrednovanje i očuvanje prirodnih resursa koje nije moguće nadoknaditi bilo kakvim dodatnim aktivnostima. Geologija potiče kretanje u prirodnom okruženju, pridonosi snalaženju učenika u prirodi i prostoru, potiče korištenje karata (geografskih i geoloških) i raznih tehnoloških rješenja za prepoznavanje i razumijevanje prirodnih procesa koji nas okružuju na lokalnoj i globalnoj razini. Učenje Geologije pridonosi shvaćanju trajnosti, ali i prolaznosti i promjenjivosti svijeta i procesa, kao i uloge čovjeka u očuvanja planeta na kojem živimo.

Mjesto predmeta u cjelokupnome kurikulumu

Znanja iz Geologije stječu se određenim dijelom tijekom obrazovanja iz Geografije te manjim dijelom iz Prirode i društva, Prirode, Biologije, Fizike i Kemije. Geologija je do sada postojala samo kao dio kurikuluma (nastavnog plana i programa) prirodoslovne gimnazije te su u sklopu toga kurikuluma prepoznate vrijednosti učenja i poučavanja Geologije za uvođenje cjelovitoga predmeta Geologije.

B. ODGOJNO-OBRAZOVNI CILJEVI UČENJA I POUČAVANJA GEOLOGIJE

Učeći nastavni predmet Geologiju, učenik će:

– postati sposoban i samostalan član zajednice, koji na temelju saznanja i razumijevanja svijeta u kojem živi, i žive i nežive prirode koja ga okružuje, uz poštovanje načela održiva razvoja, može i želi sudjelovati u prostornom oblikovanju i organizaciji načina života na različitim razinama;

– spoznati važnost lokalnih, regionalnih i globalnih oblika žive i nežive prirode uz promicanje očuvanja georaznolikosti i geobaštine na određenom prostoru;

– koristiti se mogućnošću snalaženja u prostoru i vremenu za pronalaženje novih metoda i zaključaka na temelju kojih stečena znanja može koristiti u svakodnevnom životu za stvaranje vlastitog i društvenog boljitka;

– naučiti samostalno i u skupini planirati i provesti terensko i/ili laboratorijsko istraživanje za stjecanje novih spoznaja u određenom prostoru.

C. STRUKTURA – ORGANIZACIJSKA PODRUČJA PREDMETNOG KURIKULUMA GEOLOGIJE

Predmetni kurikulum Geologije strukturiran je prema tematskim cjelinama, a temelji se na pet (5) tematskih cjelina: A. Postanak i građa Zemlje; B. Dinamika Zemlje; C. Strukturni elementi litosfere; D. Primjena geologije; E. Geologija Hrvatske.

Svaka od navedenih pet (5) tematskih cjelina udružuje saznanja vezana uz pojedina područja istraživanja u sklopu Geologije.

A. Postanak i građa Zemlje

Postanak i građa Zemlje čine tematsku cjelinu koja daje saznanja o predmetu u cjelini, značaju Geologije i predmetima proučavanja u sklopu Geologije. U ovoj cjelini uči se o vezi Geologije s drugim prirodnim i društvenim znanostima. Zemlja je glavni predmet proučavanja u Geologiji te je u ovoj tematskoj cjelini potrebno razumjeti postanak, oblik i građu Zemlje kao dijela Sunčeva sustava, kao i starost Zemlje i vrijeme u kojem dolazi do formiranja oceanske i kontinentalne kore, stvaranja hidrosfere, atmosfere, odnosno svih preduvjeta za stvaranje života na Zemlji. Kako se dolazilo do svih osnovnih saznanja i kako se i danas stječu nova saznanja iz Geologije objašnjava se u metodama istraživanja, odnosno primjenom terenske i osnovne laboratorijske metode, za koje se može stvarati poveznica s drugim nastavnim predmetima.

Stijene i fosili uključuju saznanja o osnovnim i u prirodi lako dostupnim segmentima geološke prošlosti koje treba svladati teorijski i praktično. Za razlikovanje stijena potrebna su saznanja o mineralima kao sastavnim dijelovima, ali i osnovnim svojstvima i pojavnosti minerala. Potrebno je naučiti osnovnu podjelu minerala te ih uz primjere povezati s njihovim pojavama u stijenama. Odgojno-obrazovne ishode vezane uz stijene i njihove načine postanka treba ostvariti uz primjere kako bi se lakše moglo razlikovati osnovne tipove stijena. S obzirom na to da je Hrvatska zemlja u kojoj prevladavaju sedimentne stijene, svakako treba naglasak staviti na ovu skupinu stijena i različite primjere sedimentnih naslaga nastalih mehaničkim, biogenim i kemogenim procesima.

Fosili su ostaci organizama koji su živjeli u određenom dijelu geološke prošlosti i nalazimo ih najvećim dijelom u sedimentnim naslagama. Potrebno je prepoznati i razumjeti načine postanka fosila, razlikovati pojedine fosilne ostatke organizama kao posredne i neposredne ostatke, mikrofosile i makrofosile, ali i provodne i facijesne oblike fosila, kako bi na temelju navedenih oblika lakše povezali promjene u živom svijetu u geološkoj prošlosti Zemlje s promjenama u okolišu. Provodni oblici fosila posebno su važni za određivanje relativne starosti naslaga te je potrebno razumjeti razliku određivanja relativne i apsolutne starosti i ponoviti na koji način se određuje apsolutna starost (na temelju vremena poluraspada različitih radioaktivnih izotopa). Saznanja o fosilnim ostacima organizama i njihovu vremenu pojavljivanja potrebno je povezati s geološkom skalom i podjelom geološke prošlosti na eone, ere, periode, epohe i doba. Geološka razdoblja treba povezati i s bojama kojima se označavaju kako bi se kasnije ova saznanja povezala i s geološkom kartom i iščitavanjem podataka na karti. Saznanja o razdobljima geološke prošlosti i organizmima specifičnim za pojedina razdoblja treba povezati s pet velikih masovnih izumiranja u geološkoj prošlosti (krajem ordovicija, u gornjem devonu, krajem perma, krajem trijasa, krajem krede) i njihovim uzrocima te kada pojedine specifične skupine organizama (posve) nestaju kao posljedica izumiranja.

B. Dinamika Zemlje

Unutarnja dinamika Zemlje (endodinamika) započinje razumijevanjem Wegenerove teorije tektonike ploča, mehanizma kretanja i rasporeda litosfernih ploča na Zemlji, kao i tipovima granica između ploča. Ova saznanja povezuju se s promjenama u rasporedu oceanskih i kontinentskih prostora u geološkoj prošlosti i predviđanja odnosa u budućnosti. Uz saznanja o aktivnoj tektonici na Zemlji uči se o orogenetskim i epiorogenetskim pokretima, ali i osnovno o magmatizmu i metamorfizmu i njihovoj vezi s tektonikom ploča. Endodinamski procesi uključuju i potrese, vrste potresa te poznavanje različitih vrsta titrajnih valova koji nastaju prilikom potresa, ali i razlike među njima i njihovo prepoznavanje na seizmogramu. Uz potrese potrebno je upoznati metode određivanja epicentra potresa, kao i načine mjerenja i određivanja magnitude i intenziteta potresa.

Vanjska dinamika Zemlje (egzodinamika) pod utjecajem je samog oblika Zemlje, koji je posljedica građe Zemlje i sila koje djeluju na nju. U ovoj tematskoj cjelini obrađuju se različiti utjecaji na Zemlju, u smislu geoloških faktora: utjecaj Sunčeva zračenja, utjecaj vode (bilo da je riječ o vodi u atmosferi, na površini Zemlje ili u podzemlju), utjecaj snijega i leda, vjetra, organizama. Svi navedeni egzodinamski faktori međusobno se dopunjuju te djeluju na cijeloj površini Zemlje, a njihove posljedice dovode do trošenja stijena, erozije i transporta čestica, što dovodi do stalnih promjena u obliku i sastavu Zemljine površine, a posebno treba istaknuti nastanak tala. Voda je važan geološki faktor jer je na Zemlji nalazimo u različitim oblicima (u oceanima i morima, u obliku leda, u podzemlju, u jezerima i rijekama, u atmosferi) i u stalnom je kružnom toku, što dovodi do neposrednog i posrednog utjecaja na vanjsku dinamiku Zemlje, posebice vezano uz trošenje, eroziju i taloženje naslaga. Utjecaj vode vidi se i djelovanjem na karbonatne naslage i proces okršavanja, odnosno nastanka krša, rezultirajući u različitim površinskim i podzemnim krškim oblicima čije nazivlje i način formiranja treba objasniti na temelju primjera koji su prisutni na prostoru južnog dijela Hrvatske. Stoga je poželjno zadati zadatke za samostalno proučavanje krških oblika na području Dinarida. S obzirom na to da su i snijeg i led, kao i vjetar, snažni geološki faktori, potrebno je detaljnije objasniti i njihov utjecaj, kao i oblike koji su rezultat njihova djelovanja.

C. Strukturni elementi litosfere

Strukturni elementi litosfere uključuju informacije o primarnim i sekundarnim strukturnim elementima i njihovu nastanku i značaju. Objašnjava se nastanak slojeva i slojevitosti, osnovnih sastavnih dijelova pojedinog sloja te definiranje i načini mjerenja položaja sloja u prostoru uz pomoć geološkog kompasa, uz praktični rad s kompasom (poželjno geološkim kompasom). Objašnjava se zapisivanje položaja sloja i korištenje položaja slojeva na topografskim i geološkim kartama i za izradu topografskih i geoloških profila, uz primjere na kartama. Sekundarni strukturni elementi litosfere nastali različitim deformacijama stijena uključuju bore, rasjede, navlake i pukotine te se svaki od navedenih strukturnih elemenata proučava kroz osnovne dijelove. Uz bore proučavaju se osnovni elementi bora i tipovi bora te primjeri, kod rasjeda proučavaju se elementi i vrste rasjeda, kod navlaka elementi navlake, uz prepoznavanje svih navedenih sekundarnih elemenata na geološkim kartama.

D. Primjena geologije

Geologija mora važan je dio Geologije s obzirom na to da oceani i mora prekrivaju više od 70% površine Zemlje i još su uvijek dijelom neistraženi. U ovoj tematskoj cjelini potrebno je prikazati nastanak i morfologiju oceanskih bazena uz primjere pojedinih područja. Kako se sedimentacija najvećim dijelom događa upravo u ovim prostorima, bilo da se radi o taloženju tijekom geološke prošlosti ili recentno, potrebno je objasniti izvore i sastav sedimenata u moru, mjesto taloženja pojedinih naslaga (povezujući ova saznanja s tipovima sedimenata i stijena prema postanku), ali i utjecaj organizama na sastav sedimenata. Morska voda stalno je pod utjecajem gibanja pa je potrebno objasniti i svladati znanja o uzrocima i posljedicama ovih kretanja, kao i posljedice djelovanja voda na obale u kraćim i dužim razdobljima. Hrvatska je zemlja s površinom teritorijalnog mora većom od 31 000 km^2 (uz 56 578 km^2 kopnene površine) te je potrebno objasniti postanak jadranskog područja, tipove obale na našim i nama susjednim područjima, kao i utjecaj mora i morske razine na obale.

Hidrogeologija i inženjerska geologija

U uvjetima koji vladaju na svjetskom tržištu gospodarska važnost voda postaje sve značajnija i usporediva sa značenjem nafte i plina. Republika Hrvatska obiluje značajnim rezervama pitke vode, koja se velikim dijelom crpi iz podzemlja. Prema metodologiji izračuna koje koristi FAO, Hrvatska je na treća u Europi i deseta u svijetu s obzirom na raspoloživu količinu vode po stanovniku, a gledano prema površini državnoga teritorija na prvome mjestu je u Europi i trećemu mjestu u svijetu. Ta činjenica daje Hrvatskoj komparativnu prednost, a pitka podzemna voda postaje strateški prirodni proizvod Hrvatske.

Značajke vode, koje je izdvajaju od svih ostalih sirovina, njezino su stalno kretanje, obnovljivost rezervi, promjene agregatnog stanja, prisutnost u mnogim geološkim i biološkim procesima. Zato se voda može relativno brzo obnoviti u nekom vodonosniku, ali je brzo i prenošenje svih pozitivnih i negativnih utjecaja intervencija čovjeka u prirodni režim voda. Bitan je i utjecaj koji podzemna voda ima na fizičko-mehanička svojstva stijena u kojima se nalazi, prije svega na građevinsko tlo.

Inženjerska geologija bavi se istraživanjem i opisom geoloških uvjeta za izvođenje inženjerskih radova na terenu i u njemu. Geološka podloga i prirodni procesi se shematiziraju i matematički opisuju tako da budu upotrebljivi korisnicima inženjersko-geoloških istraživanja – inženjerima graditeljstva, rudarstva, geotehnike… Na temelju rezultata istraživanja mogu se predvidjeti utjecaji prirodne sredine na neki objekt (i obratno) tijekom njegova projektiranja, gradnje i korištenja.

Geološki hazardi predstavljaju prirodne (geološke) procese poput potresa, poplava, vulkanskih erupcija, cunamija (tsunamija), odrona i klizišta koji neprestano djeluju na Zemlji i potencijalno mogu dovesti do ljudskih žrtava i materijalnih šteta. Poznavanje tih procesa, podložnosti pojedinih područja na te procese, kao i pojmova hazarda (prijetnje) i rizika (procjene vjerojatnosti da bi hazard mogao nastupiti i imati negativne posljedice), omogućuje planiranje i primjenu prikladnih mjera zaštite. Obrađuju se važniji hazardni događaji u Hrvatskoj i svijetu kako bi učenici shvatili uzroke, mehanizme djelovanja, učinke, učestalost i postupke mitigacije. Naglasak se stavlja na činjenicu da se hazardnim procesima ne može upravljati, već se mogu poduzimati mjere (samo)zaštite kako bi se eventualne negativne posljedice što više umanjile, kao i na ulogu znanstvenika i znanstveno utemeljenih informacija kako bi se razvilo kritičko promišljanje. Zadatci mogu uključiti individualno istraživanje prošlih hazardnih događaja ili se temeljiti na analizi dostupnih podataka (koristeći npr. geološke i topografske karte, zapise o pojedinim hazardnim događajima, demografske podatke...) kako bi se izradio scenarij procjene rizika za pojedini hazard na zadanom području.

E. Geologija Hrvatske

Geologija Hrvatske tematska je cjelina koja daje uvid u opći pregled građe i starosti površinskih naslaga na teritoriju Republike Hrvatske, ali i raznolikosti naslaga, posebice između sjevernog i južnog dijela teritorija. Ove razlike trebalo bi svladavati promatranjem i uspoređivanjem naslaga na Osnovnoj geološkoj karti Republike Hrvatske jer je na ovaj način lako uvidjeti i prepoznati sličnosti i razlike pojedinih naslaga, a posebice njihove starosti zbog označavanja pojedinih razdoblja karakterističnim bojama na geološkim kartama i stupovima. Uz ova saznanja potrebno je načiniti vezu s osnovnim oblicima fosila i njihovom prisutnošću u pojedinim razdobljima geološke prošlosti i u pojedinim naslagama na našim područjima. Kako bi povezali raznolikost geoloških oblika i njihova značaja na našim prostorima, potrebno je podsjetiti učenike na koncepte georaznolikosti i geobaštine, što se može obrađivati samostalnim zadatcima učenika. Također, potrebno je povezati stečena saznanja o mineralnim sirovinama s njihovim pojavama na prostoru Republike Hrvatske, što se također može provesti samostalnim zadatcima.

D. ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHODI, SADRŽAJI I RAZINE OSTVARENOSTI PO TEMATSKIM CJELINAMA

Uvodne napomene

Satnica za nastavni predmet Geologija u 4. razredu prirodoslovne gimnazije uključuje 64 sata godišnje, od čega se dio satnice realizira u obliku vježbi u učionicama i/ili na terenu.

Preporučeni postotni udio svakog od pet predloženih organizacijskih područja (A. Postanak i građa Zemlje; B. Dinamika Zemlje; C. Strukturni elementi litosfere; D. Primjena geologije; E. Geologija Hrvatske) vidljiv je na grafikonu *Prijedlog zastupljenosti (u postocima, %) organizacijskih područja u kurikulumu Geologija.*

Prilikom čitanja tablice s odgojno-obrazovnim ishodima treba imati na umu neke osnovne postavke kurikuluma. Odgojno-obrazovni ishodi strukturirani su prema organizacijskim područjima koja se obrađuju tijekom učenja geologije. Pripadajuća razrada ishoda navedena je u tablici kao pomoć nastavnicima u snalaženju u kurikulumu, ali nastavnicima nije obvezujuća. Obvezna je realizacija odgojno-obrazovnih ishoda, a nastavnikova je sloboda u redoslijedu njihove obrade. U kurikulumu se, uz odgojno-obrazovne ishode, navode sadržaji, uz kratak opis onoga što je obvezno učiti i poučavati i što je bitno za postizanje razumijevanja pojedinoga organizacijskog područja predmetnoga kurikuluma.

Korištene kratice, kao na primjer GEOL SŠ A.4.1. označavaju redom: GEOL – geologija, SŠ – srednja škola, A – organizacijsko područje kojemu ishod pripada (u nastavku se koriste oznake do E; A. Postanak i građa Zemlje; B. Dinamika Zemlje; C. Strukturni elementi litosfere; D. Primjena geologije; E. Geologija Hrvatske), 4 – razred srednje škole te, u ovom slučaju, pod 1 – redni broj odgojno-obrazovnih ishoda koji se poučavaju u navedenome organizacijskom području.

Za svaki odgojno-obrazovni ishod određen je pokazatelj ostvarenosti odgojno-obrazovnih ishoda na razini »dobar«, koji služi kao okvir za procjenu ostvarenosti i razumijevanja dubine i širine pojedinoga ishoda na kraju razreda.

Na kraju tablica za svako organizacijsko područje dodatno su opisane preporuke za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda.

A. Postanak i građa Zemlje		
odgojno-obrazovni ishodi	razrada ishoda	odgojno-obrazovni ishodi na razini ostvarenosti »dobar« na kraju razreda
GEOL SŠ A.4.1. Učenik opisuje važnost geologije kao prirodne znanosti i različite metode istraživanja u geologiji.	– navodi što je geologija, discipline geologije i veza s drugim znanostima, metode istraživanja[1] (osnovno, terenski[2] i laboratorijski rad)	Navodi važnost geologije kao prirodne znanosti te opisuje različite metode istraživanja koje se koriste u geologiji.
GEOL SŠ A.4.2. Učenik opisuje Zemlju kao dio svemira te objašnjava starost Zemlje i pojavu života na Zemlji.	– objašnjava postanak Zemlje, Zemlju kao dio svemira i opisuje nastanak prve kore i prvih stijena na Zemlji, navodi osnovne tipove stijena prema postanku – opisuje oblik i građu Zemlje te objašnjava spoznaje o starosti Zemlje i pojavi života na Zemlji	Objašnjava postanak, oblik i građu Zemlje.
GEOL SŠ A.4.3. Učenik navodi što su minerali i objašnjava osnovnu podjelu minerala uz primjere.	– objašnjava što su minerali, osnovna svojstva i pojavnost različitih minerala – izdvaja najzastupljenije skupine minerala u Zemljinoj kori – razlikuje skupine silikatnih i nesilikatnih minerala	Navodi što su minerali i nabraja osnovne skupine minerala te najzastupljenije skupine minerala u Zemljinoj kori.
GEOL SŠ A.4.4. Učenik objašnjava tipove stijena prema postanku, prepoznaje primjere stijena[3] i opisuje razlike među primjerima i vrstama stijena.	– objašnjava što su stijene, od čega se sastoje i kako ih dijelimo prema postanku – magmatske, metamorfne i sedimentne – objašnjava osnovne karakteristike i razlikuje osnovne skupine stijena prema primjerima – objašnjava postanak slojevitosti u sedimentnim stijenama	Objašnjava što su stijene, kako ih dijelimo prema postanku te navodi osnovne karakteristike i razlikuje osnovne skupine stijena prema primjerima.
GEOL SŠ A.4.5. Učenik opisuje načine postanka fosila, svojstva i osnovne skupine fosila.	– objašnjava što su fosili, na koje načine i u kojim stijenama mogu nastati – opisuje i razlikuje fosilne ostatke kao posredne ili neposredne ostatke[4], mikro[5] ili makrofosile[6], provodne i facijesne oblike fosila, uz primjere nalaza koji uključuju i fosilna ležišta s iznimnim primjerima očuvanja	Objašnjava što su fosili i na koje sve načine mogu nastati.
GEOL SŠ A.4.6. Učenik navodi osnovne dijeloye geološke prošlosti (eone, ere i periode)[7] i osnovne karakteristike tih razdoblja.	– povezuje osnovne skupine fosilnih organizama s razdobljima geološke prošlosti koja obilježavaju (provodni fosili) i povezuje ih s geološkom skalom[7] na kojoj izdvaja osnovne jedinice (eoni, ere, periodi) – razlikuje karakteristične boje pojedinih geoloških razdoblja – povezuje granice i promjene geoloških razdoblja s pet velikih masovnih izumiranja u geološkoj prošlosti i objašnjava promjene u životnim oblicima i nestanak pojedinih skupina organizama, a samim time i značaj izumiranja	Povezuje osnovne skupine fosilnih organizama s razdobljima geološke prošlosti koja obilježavaju (provodni fosili) i izdvaja osnovne jedinice (eoni, ere, periodi).