

MINISTARSTVO ZA OBRAZOVANJE I NAUKU

BIRO ZA RAZVOJ OBRAZOVANJA



Nastavni program

Globalno zagrijavanje i klimatske promjene

za VII, VIII ili IX razred

- Učenici mogu da biraju slobodni izborni predmet u 7. razredu u školskoj 2024/25. godini, u školskoj 2025/26. godini slobodni izborni predmet nudi se učenicima 7. i 8. razreda, a od 2026/27. školske godine biraju ga učenici od 7. do 9. razreda.

Skoplje, 2024 godine

OSNOVNI PODACI O NASTAVNOM PROGRAMU

Nastavni predmet	<i>Globalno zagrijavanje i klimatske promjene</i>
Vrsta/kategorija nastavnog predmeta	Izborni (slobodni izborni predmet)
Razred	VII (sedmi) / VIII (osmi) / IX (deveti)
Broj časova	2 časa nedjeljno/36 časova tokom jednog polugođa
Broj časova	Nastavu slobodnog izbornog predmeta Globalno zagrijavanje i klimatske promjene može da izvodi lice koje je završilo: <ul style="list-style-type: none">• studije fizike, nastavni smjer, VII/1 ili VI A (prema MRK) i 240 EKTS;• dvopredmetne studije fizika – hemija, VII/1 ili VI A (prema MRK) i 240 EKTS;• dvopredmetne studije matematika – fizika, VII/1 ili VI A (prema MRK) i 240 EKTS;• dvopredmetne studije fizika – informatika, VII/1 ili VI A (prema MRK) i 240 EKTS;• studije fizike, druga nenastavna oblast (smjer), VII/1 ili VI A (prema MRK) i 240 EKTS i stečenu pedagoško-psihološku i metodičku spremu na akreditovanoj visokoškolskoj ustanovi.
Institucija/ nosilac programa	Biro za razvoj obrazovanja

POVEZANOST SA NACIONALNIM STANDARDIMA

Nastavni program obuhvata relevantne kompetencije iz oblasti **Matematika i prirodne nauke** iz Nacionalnih standarda:

Učenik/učenica zna i/ili umije:

III-A.23	da tumači tabele, grafikone i dijagrame, upoređuju rezultate i donosi zaključke o ispravnosti postavljene hipoteze;
III-A.28	da koristi osnovna naučna znanja da objasni prirodni svijet;
III-A.29	da razmatra i bira ideje, posmatra, predviđa i postavlja pretpostavke (hipoteze), da prikupi i procijeni dokaze, provjeri predviđanja, da planira, organizuje i sprovodi istraživanje, da evidentira, obrađuje, analizira i prezentuje rezultate, ocjenjuje i diskutuje o zaključcima;
III-A.30	da organizuje i prikaže kvantitativne podatke tabelarno, grafički, dijagramima i skicama i da interpretira podatke iz različitih oblasti, predstavljene na različite načine;
III-A.31	da izvodi jednostavne eksperimente, koristeći odgovarajuću laboratorijsku opremu i hemikalije, da vrši mjerenja, koristeći odgovarajuću opremu i instrumente;
III-A.33	da istražuje i diskutuje o uticaju nauke, tehnologije i ljudskih aktivnosti na životnu sredinu;
III-A.51	da objasni interakciju između čovjeka i okoline i identifikuje pozitivne i negativne uticaje čovjeka na životnu sredinu;
III-A.52	da razumije smisao i potrebu održivog razvoja i kritički analizira situacije u kojima postoje sukobi interesa između potrebe ekonomsko-tehnološkog razvoja i zaštite životne sredine;
III-A.53	da analizira odnose između ekoloških, društvenih i ekonomskih sistema od lokalnog do globalnog nivoa;
III-A.54	da objasni fizičke pojave i koristi naučne pojmove u svakodnevnom životu;
III-A.55	da poveže zakonitosti u eksperimentu sa zakonitostima u stvarnom prirodnom fenomenu, da sagleda uzročno-posljedičnu vezu i shvati da se mnoge prirodne pojave mogu predvidjeti;
III-A.57	da diskutuje i analizira različite oblike energije u prirodi, njihovu pojavu i transformaciju, procese prenosa i načine korišćenja u savremenoj civilizaciji.
III-A.61	da analizira svojstva zvuka kroz kretanje čestica i prenos energije.

Učenik/učenica razumije i prihvata da:

III-B.2	znanje iz matematike nalazi primjenu u mnogim oblastima svakodnevnog života;
---------	--

III-B.5	da su radoznalost, sistematičnost i inovativnost ključni za razvoj naučno-istraživačkog mišljenja;
III-B.6	da su prirodni resursi Zemlje ograničeni i njihovo neodgovorno korišćenje ima posljedice na kvalitet života;
III-B.7	da globalno zagrijavanje dovodi do prirodnih katastrofa sa posljedicama po živi i neživi svijet cijele planete;
III-B.8	da je svaki pojedinac odgovoran za očuvanje prirodne sredine u neposrednom okruženju i šire i da razvija ekološku svijest i djeluje u pravcu zaštite i održivosti životne sredine;
III-B.9	da treba da razumije prednosti, ograničenja i rizike naučnih teorija i njihovu primjenu i da pokaže razvijen stav prema donošenju ispravnih odluka i izgradnji vrijednosti, uključujući moralni aspekt u rješavanju problema.

Nastavni plan i program takođe uključuje relevantne kompetencije iz sljedećih oblasti Nacionalnih standarda: **Jezička pismenost, Digitalna pismenost, Lični i društveni razvoj, Društvo i demokratska kultura i Tehnika, tehnologija i preduzetništvo:**

Učenik/učenića znae i/ili umije:

I-A.3	da vodi kritički i konstruktivan dijalog, argumentovano iznoseći svoje stavove;
I-A.10	da razumije vizuelno predstavljene sadržaje (dijagrami, tabele i grafikoni, ilustracije, animacije itd.) da bude u stanju da izdvoji, analizira, procijeni/ocijeni i sumira vizuelno predstavljene sadržaje i objasni ih (pismeno i usmeno);
IV-A.2	da procijeni kada i na koji način za rješavanje nekog zadatka/problema je neophodna efektivna upotreba IKT, da odabere i instalira programe koji su mu/joj potrebni, da koristi programe zaštite i da rješava rutinske probleme u funkcionisanju digitalnih uređaja i mreža;
IV-A.4	da u saradnji sa drugima analizira problem, razvija ideju i plan za njegovo istraživanje i rješavanje i planira kada i za šta koristiti IKT;
IV-A.5	da utvrdi koje su mu informacije potrebne, pronalazi, bira i preuzima digitalne podatke, informacije i sadržaj i procjenjuje njihovu relevantnost u odnosu na konkretnu potrebu i pouzdanost izvora;
IV-A.8	da na siguran i odgovoran način koristi digitalni sadržaj, obrazovne i društvene mreže i digitalni oblake.
V-A.4	da procijeni sopstvene sposobnosti i postignuća (uključujući prednosti i mane) i da na osnovu toga odredi prioritete koji će mu omogućiti razvoj i napredovanje;
V-A.6	da postavlja ciljeve za učenje i lični razvoj i da radi na prevazilaženju izazova koji se javljaju na putu njihovog ostvarenja;
V-A.7	da koristi sopstvena iskustva da olakša učenje i prilagodi sopstveno ponašanje u budućnosti;
V-A.8	da svoje vrijeme organizuje na način koji će mu omogućiti da efikasno i efektivno ostvaruje postavljene ciljeve i zadovoljava sopstvene potrebe;

V-A.9	da predvidi posljedice svojih postupaka i postupaka drugih za sebe i za druge;
V-A.13	da komunicira sa drugima i da se na odgovarajući način predstavi situaciji;
V-A.14	da aktivno sluša i odgovara na odgovarajući način, pokazujući empatiju i razumijevanje za druge i izražavajući sopstvene brige i potrebe na konstruktivan način;
V-A.15	da surađuje sa drugima u ostvarivanju zajedničkih ciljeva, dijeleći sopstvena gledišta i potrebe sa drugima i imajući u vidu gledišta i potrebe drugih;
V-A.17	da traži povratnu informaciju i podršku za sebe, ali takođe pružaju konstruktivne povratne informacije i podršku u korist drugih;
V-A.18	da istražuje, postavlja relevantna pitanja radi otkrivanja problema, analizira i procjenjuje informacije i sugestije i provjerava pretpostavke;
V-A.19	da daje prijedloge, da razgleda razne mogućnosti i da predviđa posljedice u cilju izvođenja zaključaka i donošenja racionalnih odluka;
V-A.21	da zna kako da analizira, procijeni i unaprijedi sopstveno učenje.
VI-A.3	da formuliše i argumentuje svoja gledišta, sasluša i analizira gledišta drugih ljudi i prema njima se odnosi sa poštovanjem, čak i kada se ne slaže;
VI-A.5	da razumije razlike među ljudima po bilo kom osnovu (pol i etnička pripadnost, godine, sposobnosti, društveni status itd.);
VI-A.6	da prepozna postojanje stereotipa i predrasuda kod sebe i kod drugih i da se suprotstavi diskriminaciji;
VII-A.1	da poveže znanja iz nauka sa njihovom primjenom u tehnici i tehnologiji i sa svakodnevnim životom;
VII-A.6	da izradi plan za izradu proizvoda sa korisnom vrijednošću, da od odgovarajućih materijala, alata i postupaka napravi proizvod i da provjeri njegovu funkcionalnost;
VII-A.9	da aktivno učestvuje u timskom radu prema prethodno usvojenim pravilima i uz dosljedno poštovanje uloge i doprinosa svih članova tima.

Učenik/učenica razumije i prihvata da:

II-B.2	poznavanje više jezika olakšava pristup resursima koji su korisni za savladavanje drugih nastavnih predmeta/sadržaja;
IV-B.1	digitalna pismenost je neophodna za svakodnevni život – olakšava učenje, život i rad, doprinosi širenju komunikacije, kreativnosti i inovativnosti, nudi različite mogućnosti za zabavu;
V-B.3	vlastita postignuća i blagostanje u velikoj mjeri zavise o radu koji sam/sama ulaže i rezultatima koji sam / sama postiže;
V-B.4	svaki njegov/njen postupak ima posljedice po njega/nju i/ili njegovu/njenu okolinu;

V-B.7	inicijativnost, upornost, istrajnost i odgovornost važni su za sprovođenje zadataka, postizanje ciljeva i prevladavanje izazova u svakodnevnim situacijama;
V-B.8	interakcija sa drugima je dvosmjerna - kao što on ima pravo tražiti od drugih da mu/joj omoguće da budu zadovoljni svojim vlastitim interesima i potrebama, tako da je on/ona odgovoran dati prostor drugima da zadovolje svoje interese i potrebe;
V-B.9	traženje povratnih informacija i prihvaćanje konstruktivne kritike vode ka ličnom napretku na individualnom i socijalnom planu.
V-B.10	učenje je kontinuiran proces koji se ne završava u školi i nije ograničen na formalno obrazovanje.
VI-B.9	svaki građanin treba da preuzme odgovornost za promjene u prirodi izazvane ljudskim aktivnostima.
VII-B.5	resursi nisu neograničeni i moraju se odgovorno koristiti.

REZULTATI UČENJA

Tema 1. ZAGAĐIVAČI ATMOSFERE

Znanja/vještine:

- Prepoznaje potrebe savremenog čovjeka i njihov uticaj na životnu sredinu.
- Objašnjava ulogu fosilnih goriva u dobijanju toplotne i električne energije.
- Prepoznaje štetne uticaje na životnu sredinu od prekomjerne upotrebe fosilnih goriva kao izvora energije.
- Navodi različite atmosferske zagađivače i povezuje ih sa globalnim zagrijavanjem i klimatskim promjenama.
- Objašnjava razloge promjene boje neba iz svjetloplave u crvenu.
- Objašnjava upotrebu statičkog elektriciteta u procesu prečišćavanja zagađenog vazduha.
- Prepoznaje buku kao zagađivač životne sredine.

Stavovi/vrijednosti:

- Smatra da je štednja električne energije ekonomska, ali prije svega ekološka potreba.
- Prihvata da se upotreba fosilnih goriva kao primarnih izvora energije treba smanjiti.
- Smatra da proizvodnja električne energije ne bi trebalo da uništava životnu sredinu.

- Prihvata da je čovjek dio prirode i da o njoj treba da brine.
- Prihvata važnost čistog vazduha za živi svijet i planetu Zemlju.
- Ima kritički stav prema uzrocima koji dovode do zagađenja vazduha i klimatskih promjena.

Sadržaji (i pojmovi) i broj časova	Primjeri aktivnosti:
<ul style="list-style-type: none"> • Energetske potrebe jedne porodice, zemlje i svijeta uopšte. <p>(električna energija, toplotna energija, džul (J), kilovat sat (kWh)) broj časova: 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Učenici, podijeljeni u grupe, prave projekat/istraživanje o energetske potrebama/potrošnjama električne energije prosečne porodice u različitim zemljama sveta, kao i energetske potrebama različitih zemalja. Oni zaključuju projekat/istraživanje prezentacijom i otvorenom diskusijom.
<ul style="list-style-type: none"> • Fosilna goriva i njihov uticaj na životnu sredinu <p>(ugalj, benzin, nafta, prirodni/zemni gas, gorivo, energija, struja, elektrana, termoelektrana, toplotna energija, kinetička energija, staklenički gasovi, efekat staklene bašte, ugljen-dioksid, vodena para, ugljenični otisak, globalno zagrijavanje, klimatske promjene, transparentnost, spektar bijele svjetlosti, odbijanje svjetlosti, prelamanje svjetlosti, rasipanje svjetlosti, filter, statički elektricitet, električni naboj, privlačne i odbojne električne sile) broj časova: 13</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Učenici, podijeljeni u male grupe, istražuju na internetu različite vrste fosilnih goriva i njihovu upotrebu kao izvora energije. Nekoliko grupa istražuje upotrebu fosilnih goriva u proizvodnji električne energije, analizira i upoređuje podatke o procentualnoj zastupljenosti električne energije proizvedene iz fosilnih goriva u ukupno proizvedenoj/potrošenoj energiji, za različite zemlje u regionu i Evropi. Drugi dio grupa istražuje upotrebu fosilnih goriva u transportu robe i ljudi, kao i njihovu procentualnu zastupljenost u ukupnom transportu za različite zemlje regiona i Evrope, kao i za različite svetske prestonice. Treća grupa istražuje upotrebu fosilnih goriva u domaćinstvima i industriji u raznim zemljama Evrope i šire. Na kraju, svaka grupa prezentuje rezultate svog istraživanja ostalima. U otvorenoj diskusiji učenici zaključuju da se fosilna goriva vrlo često koriste za dobijanje električne i toplotne energije, najveći dio ukupnog transporta se obavlja uz pomoć fosilnih goriva i veliki broj domaćinstava koristi toplotnu i električnu energiju dobijenu iz fosilnih goriva. • Učenici, podijeljeni u male grupe, istražuju na internetu o izduvnim gasovima sagorijevanjem fosilnih goriva i njihovom utjecaju na povećanje koncentracije gasova staklene bašte, posebno SO₂, efekat staklene bašte i globalno zagrijavanje. Pri tome koriste energetske kartice navedene u sadržaju <i>Određivanje ugljeničnog otiska</i>. * U otvorenoj diskusiji studenti zaključuju da upotreba fosilnih goriva ima veliki uticaj na globalno zagrijavanje i klimatske promjene. • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Transportna sredstva i njihov uticaj na životnu sredinu</i>.* • Otvorena diskusija na temu „<i>Da li upotreba električnih automobila smanjuje zagađenje vazduha</i>“. (Električni automobili ne zagađuju životnu sredinu, ali električna energija koju koriste uglavnom se dobija u elektranama koje koriste fosilna goriva).

	<ul style="list-style-type: none"> • Učenici, podijeljeni u male grupe, razgovaraju o zagađenju vazduha, uzrocima i posljedicama. Svaka grupa navodi najmanje dva zagađivača iz neposrednog okruženja, kao i dvije posljedice zagađenja vazduha, o kojima se razgovara i zapisuje na tabli.. • Učenici obavljaju aktivnosti date/objašnjene u sadržaju <i>Zagađenje vazduha.*</i> U otvorenoj diskusiji o spektru bijele svjetlosti, refleksiji, prelamanju i rasejanju svjetlosti, učenici izvode zaključke o povezanosti prozirnosti vazduha/boje neba sa atmosferskim zagađenjem. • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Atmosfersko zagađenje: Plavo nebo-crveno nebo.*</i> • Učenici, podijeljeni u male grupe, istražuju na internetu o promjenama u atmosferi koje su posljedica njenog zagađenja. Rezultate istraživanja prezentuju ostalima, diskutuju i izvode zaključke koje zapisuju na poster, koji ističu na vidnom mjestu u školi. • Učenici, podijeljeni u male grupe, diskutuju i predlažu mjere za smanjenje zagađenja vazduha/atmosfere u cilju smanjenja globalnog zagrijavanja, klimatskih promjena i posljedica koje iz njih proizilaze. Predložene mjere zapisuju na poster, koji ističu na vidnom mjestu u školi. • Učenici gledaju kratku vizuelnu prezentaciju/diskutuju o statičkom elektricitetu, električnom naelektrisanju čestica i tijela, načinima naelektrisanja tijela/čestica, privlačnim i odbojnim električnim silama i njihovom dejstvu na male listove papira. • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Korišćenje statičkog elektriciteta za zaštitu od zagađenja.*</i> • Učenici debatuju za i protiv upotrebe fosilnih goriva u proizvodnji električne i toplotne energije.
<ul style="list-style-type: none"> • Buka kako zagađivač životne sredine (zvuk, ton, jačina/intenzitet zvuka, glasnoća, buka, decibel, ehlokacija, prostorno rasuđivanje) broj časova: 4 	<ul style="list-style-type: none"> • U otvorenoj diskusiji učenici definišu karakteristike zvuka, tona, njegovu jačinu/intenzitet, nivo glasnoće i mjerne jedinice. • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Buka i njen uticaj na kvalitet života.*</i>
Tema 2. POSLJEDICE ZAGAĐENJA ATMOSFERE	
Znanja/vještine:	
<ul style="list-style-type: none"> • Pravilno koristi fizičke veličine: temperaturu, pritisak, zapreminu, gustinu, apsolutnu i relativnu vlažnost vazduha, kada objašnjava određene pojave u atmosferi. • Naučno objašnjava fazne prelaze, isparavanje i kondenzaciju, tokom kruženja vode u atmosferi. • Prepoznaje stakleničke gasove, uključujući vodenu paru, kao hvatače toplote u atmosferi i povezuje njihovu koncentraciju sa temperaturom vazduha. 	

- Naučno objašnjava fizičke procese koji nastaju prilikom formiranja jakih vjetrova i obilnih kiša.
- Objašnjava posljedice topljenja leda na polovima planete Zemlje.
- Objašnjava ulogu ozonskog omotača u životu na Zemlji.

Stavovi/vrijednosti:

- Smatra da zagađen vazduh ima direktan i indirektan uticaj na zdravlje ljudi.
- Prihvata da je čovjek dio prirode i da o njoj treba da brine.
- Ima kritički stav prema uzrocima koji dovode do zagađenja vazduha i klimatskih promjena.
- Spreman je da preduzme akciju i zalaže se za zaštitu vazduha od zagađenja.

Sadržaji (i pojmovi) i broj časova

- **Klimatske promjene**
(temperatura, atmosferski/vazdušni pritisak, apsolutna vlažnost, relativna vlažnost, vodena para, higrometar, kondenzacija, isparavanje, fazni prelazi, klimatske promjene, staklenički gasovi, vazdušne mase, klimatski sistemi, vjetar, tornado, uragan, tople i hladne vode, porozan materijal)
broj časova: 14

Primjeri aktivnosti:

- U otvorenoj diskusiji objašnjavaju se fizičke veličine koje karakterišu atmosferu i koje su vezane za klimu i klimatske promjene: temperatura vazduha, atmosferski pritisak, apsolutna i relativna vlažnost vazduha.
- Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju *Relativna vlažnost vazduha i njen uticaj na životnu sredinu*.*
- Učenici sprovode aktivnosti opisane u sadržaju *Kružno kretanje vode u vazduhu i klimatske promjene*.*
- U otvorenoj diskusiji učenici otkrivaju vezu temperature i pritiska sa faznim prelazima isparavanja i kondenzacije i zaključuju da: brzina isparavanja zavisi od temperature (na višoj temperaturi – isparavanje je brže/intenzivnije), kondenzacija se javlja pri hlađenju/smanjenju temperature tečnosti, kada tečnost isparava, dolazi do hlađenja na podlozi sa koje isparava.
- Učenici prate kratku vizuelnu prezentaciju o međusobnom odnosu pritiska, temperature i zapremine gasa, uključujući vazduh. U otvorenoj diskusiji izvode zaključke o uticaju njihovih promjena na klimatske sisteme i kretanje vazdušnih masa.
- Učenici, podijeljeni u grupe, izvode aktivnosti koje demonstriraju podizanje toplog vazduha u gornjim slojevima atmosfere. (Naprimjer, prazna filter kesa za čaj se otvara sa obe strane i stavlja na klupu sa jednim otvorom okrenutim nagore, nakon čega se pali. Posle nekog vremena, kao rezultat zagrijavanja vazduha unutar vreće, vreća se podiže.)
- Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju *Vazdušni pritisak i temperaturne razlike u atmosferi i njihov uticaj na kretanje vazdušnih masa masi*.*

	<ul style="list-style-type: none"> • Učenici, podijeljeni u grupe, analiziraju meteorološke podatke za određeno područje, u različitim godišnjim dobima/promjene njihovih srednjih vrijednosti za duži vremenski interval (npr. 100 godina/50 godina). Oni razgovaraju o uočenim promjenama, dijele ih sa drugima i donose zaključke o promjenama temperature. • Učenici, podijeljeni u grupe, istražuju određene klimatske promjene i neobične klimatske pojave u različitim dijelovima svijeta. Prezentuju i razgovaraju o rezultatima istraživanja sa ostalima, povezujući ih sa globalnim zagrijavanjem, različita koncentracija stakleničkih gasova i njihov uticaj na velike temperaturne razlike u vazduhu, a kao posljedica toga pojava jakih vetrova, obilnih kiša, suša i dr. • Učenici gledaju video snimak o jakim vjetrovima (tornado, uragan i drugi) i obilnoj kiši. U otvorenoj diskusiji izvode zaključke o razlozima njihovog pojavljivanja (velike temperaturne razlike između slojeva vazduha) koje povezuju sa zagađenjem u atmosferi, stakleničkih gasova itd.. • Učenici gledaju video snimak o topljenju leda na polovima. U otvorenoj diskusiji izvode zaključke o mogućim uzrocima i posljedicama topljenja leda. • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Klimatske promjene i topljenje leda na polovima planete Zemlje.*</i> • U otvorenoj diskusiji učenici navode konkretne uzroke i posljedice brzog topljenja leda na polovima i zapisuju ih na tabli. Akcenat je stavljen na promjene pravaca toplih i hladnih struja u okeanima i morima, koje su posljedica brzog topljenja leda, i uzrok novih klimatskih promjena. • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Upotreba poroznih materijala za zaštitu stambenih naselja od poplava.*</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Ozonski omotač i ultraljubičasto zračenje (ultraljubičasti zraci, talasna dužina, ozon, ozonski omotač, ozonska rupa) broj časova: 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Učenici, podijeljeni u male grupe, istražuju na internetu o svojstvima i upotrebi ultraljubičastih zraka, kao i o njihovom uticaju na čovjeka i žive organizme. Pred ostalima iznose rezultate istraživanja. U otvorenoj diskusiji se zaključuje da nas ozonski omotač štiti od kratkih ultraljubičastih zraka štetnih za ljude i žive organizme. • Učenici izvode aktivnosti opisane u sadržaju <i>Uloga ozonskog omotača.*</i> • U otvorenoj diskusiji istaknuti su uzroci i posljedice pojave rupa u ozonskom omotaču i predložene mjere zaštite i obnavljanja ozonskog omotača.

* Priručnik za nastavnike za iskustveno učenje o zaštiti životne sredine i klimatskim promenama (za nastavnike Prirodnih nauka od 5. do 9. razreda)