

Learning Tool Code	Title
SDG13-SDGfP	<b>" Zaštita klime"</b>
<b>Objectives</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• istaknuti čimbenike koji karakteriziraju klimu, dati učenicima predodžbu o njezinoj ritmičkoj promjeni u povijesti našeg planeta, utvrditi prirodne i antropogene uzroke i posljedice tih promjena;</li> <li>• karakterizirati klimu regije Stara Zagora na temelju podataka iz različitih izvora prepoznati proces klimatskih promjena u našoj regiji;</li> <li>• utvrđivanje mogućih mjera za rješavanje problema;</li> <li>• razvoj kreativnosti i komunikacijskih vještina.</li> </ul>	
<b>Activity details</b>	
<p>Materijali - tablica "Razvoj života na Zemlji", vodič - "Sat evolucije", karta Bugarske. Znakovi s natpisom "Hlađenje" i "Zagrijavanje", kartice za grupni rad, materijali za igru "Efekt staklenika".</p> <p>Trajanje – 80 minuta</p> <p>Broj grupa - nekoliko grupa učenika (razred, dob) - (5. razred, dob 11-12)</p>	
<b>Instructions</b>	
<p>1. Prisjećanje gradiva. Učenici, sada ćemo igrati igru "Da - ne":</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klima je stanje atmosfere nekog mjesta u određenom trenutku (ne); / 1 minuta /</li> <li>- Vrijeme je stanje atmosfere nekog mjesta u određenom trenutku (da); / 1 minuta /</li> <li>- Klima je zemljopisna karakteristika nekog područja, dugotrajni meteorološki režim (da); / 1 minuta /</li> <li>- Klima regije određena je prvenstveno geografskom širinom (da). / 1 minuta /</li> </ul> <p>2. Postavljanje problemske situacije. Prisjetili smo se da je „klima“ po definiciji geografsko obilježje nekog područja, dugotrajni meteorološki režim. Znači li to da je klima stalna, nepromjenjiva karakteristika? Što znate o globalnom zatopljenju i klimatskim</p>	

promjenama? Koje su posljedice tih procesa? (Učenci iznose svoje hipoteze, navodeći dokaze kao primjere). / 10 minuta /

3. Određivanje teme lekcije. Danas ćemo se u lekciji prisjetiti čimbenika koji određuju klimu regije Stara Zagora, te ćemo pokušati shvatiti postoji li problem klimatskih promjena u našoj regiji. Kako bismo potvrdili svoje pretpostavke i došli do zajedničkih zaključaka, radit ćemo u grupama (6 osoba)

Grupa 1 ispituje klimatske promjene i njihove učinke na prošlost našeg planeta. Druga skupina će identificirati prirodne uzroke klimatskih promjena.

Treća skupina pokazat će ovisnost klimatskih promjena o ljudskom djelovanju.

Grupa 4 karakterizirat će klimu regije Stara Zagora.

/ 7 minuta /

4. Zajedničko otkrivanje znanja i njihova primjena u praksi.

Učenci, započinjemo prezentaciju vaših grupnih radova. Tijekom prezentacije odgovarat ćemo na vaša pitanja. Vremenom se klima na Zemlji polako mijenja.

Da bismo razumjeli kakve bi se promjene mogle dogoditi u budućnosti, moramo proučiti klimu prošlosti.

Prezentacija rada 1. skupine. Zadatak: Pomoću tablice simbolima zabilježite kronologiju klimatskih promjena: zatopljenje, zahlađenje, ledena doba. Donesite zaključak. (Primjer referentne tablice.)

Br.	Mjesečni ciklus	Značajke razdoblja	Klimatske promjene
1.	Devon	Prvi vodozemci, mahovine i preslice	Vruća, suha klima
2.	Karbon	Pojavljuju se gmazovi. Spaljivanje od ogromnih biljaka i paprati.	hladno
3.	Perm	Otpriblike polovica grupa živa. Organizmi nestaju.	Podizanje Sjeverne polutke. Postaje sve suše i hladnije.

		Pojavljaju se crnogorična stabla.	
4.	Trijas	Dominacija gmazova. Pojava prvih sisavaca	Zatopljenje.
5.	Jura	Pojava prvih ptica. Dominacija dinosaura.	Vlažna klima
6.	Kreda	Pojava cvjetnica. Dinosauri i druge životinje izumiru.	Hladno, s postupnim zatopljenjem.
7.	Neogen	Razvoj sisavaca. Pojava humanoidnih bića.	Hladno
8.	Periodi Kvartara	Sisavci: nosorozi, mamuti. Pojava prvih ljudi.	Hladno, glacijalno razdoblje, postupno zagrijavanje

Učenici postavljaju karte klimatskih promjena na vremensku traku. Zagrijavanje je označeno crvenim polukrugom, zahlađenje plavim trokutom, a ledeno doba pahuljom.

Zaključak: u povijesti našeg planeta bilo je klimatskih promjena - zagrijavanje, zahlađenje, ledena doba. Ove promjene utjecale su na postojanje stanovnika našeg planeta. (Tablična priča s prikazom vremenske trake). Učitelj može koristiti priručnik „Evolucijski sat“. 1 sat - 150 milijuna godina, 1 minuta - 2,5 milijuna godina.

/ 10 minuta /

Izlaganje učitelja: Istraživanje klime počelo je prije 300 godina. Stoga su znanstvenici prisiljeni tražiti različite načine dešifriranja njegovih promjena.

Na primjer: proučavanje biljnih i životinjskih fosila; pregled godova; Pomažu i zapisi u brodskim dnevnicima, fotografije i sl. Hlađenje Zemlje opaža se svakih 100.000 godina (na našim satovima - svake 2,5 sekunde).

Mnoga razdoblja Zemljine povijesti u posljednja 2 milijuna godina bila su obilježena snažnim zahlađenjem i stvaranjem ledenjaka. Završila je posljednja glacijacija prije 10 000 godina. Živimo u između ledenih doba.

Na primjer: Prije 18 000 godina sjeverna Europa, dio Sibira, Kanada, sjeverne regije Sjedinjenih Država itd. prekrivene su ledenim pločama debljine do 1000 m. Ledenjak je upio toliko vode da je Britansko otočje kopnom povezano s Europom (demonstracija karte Euroazije).

Zašto se klima promijenila na našem planetu? Druga grupa će odgovoriti na ovo pitanje. / 5 minuta /

Prezentacija rada 2. skupine. Zadatak: prepoznati prirodne uzroke klimatskih promjena, ispuniti tablicu, izvesti zaključak. Ukošene riječi upisuju učenici. (Primjer referentne tablice.)

<b>R</b> <b>r</b> <b>a</b> <b>z</b> <b>i</b> <b>l</b> <b>o</b> <b>z</b> <b>i</b> <b>z</b> <b>a</b> <b>h</b> <b>l</b> <b>a</b> <b>đ</b> <b>e</b> <b>n</b> <b>j</b> <b>a</b>	<b>B</b> <b>i</b> <b>l</b> <b>j</b> <b>e</b> <b>š</b> <b>k</b> <b>e</b> <b>(</b> <b>u</b> <b>r</b> <b>e</b> <b>đ</b> <b>i</b> <b>v</b> <b>a</b> <b>n</b>	<b>R</b> <b>a</b> <b>z</b> <b>l</b> <b>o</b> <b>z</b> <b>i</b> <b>z</b> <b>a</b> <b>t</b> <b>o</b> <b>p</b> <b>l</b> <b>j</b> <b>e</b> <b>n</b> <b>j</b> <b>a</b>
--	--	--

		j e )	
1	<b>Promjena Zemljine orbite.</b>		Dodatna promjena Zemljine orbite.
2	<b>Promjena nagiba Zemljine osi.</b>		Dodatna promjena nagiba Zemljine osi.
3	<b>Vulkanske erupcije</b>	1991. Erupcija vrha Pinatubo (Filipini). Prosječna temperatura Zemlje je 5 stupnjeva niža od uobičajene.	Smanjena vulkanska aktivnost.

4	<b>Razdo blje manje aktivn og sunca.</b>	Učestal ost pojavlji vanja Sunčevi h pjega (11 godina)	Razdobl je aktivno g sunca.
5	<b>Astero idi koji padaju</b>	Tungus ki meteori t (1908)	

Pojmovi koji nedostaju: nova promjena Zemljine putanje, promjena nagiba Zemljine osi, smanjenje vulkanske aktivnosti, Sunce je manje aktivno.

Kartice s ključnim riječima postavljene su na ploču ispod riječi "Hlađenje" i "Zagrijavanje".

Zaključak: Klimatske promjene mogu se dogoditi bez ljudske intervencije zbog promjena u prirodi. / 10 minuta /

Prezentacija rada 3. skupine. Zadatak: prikazati utjecaj ljudskog djelovanja na klimatske promjene. Ispunite tablicu, proučite dijagrame, donesite zaključak. Ukošene riječi upisuju učenici. (Primjer referentne tablice.)

<b>E R a z i l o z i z a</b>	<b>S t a k l e n i č</b>	<b>O d g o v o r</b>
--	--	--

t o p l j e n j a	k i p l i n o v i	
1	proizvodnja i korištenje energije	
2	industrija	uglični dioksid, klor-fluor-ugljici, metan, ozon
3	Agrikultura	
4	krčenje šuma	Obnavljanje šuma.

Pojmovi koji nedostaju: proizvodnja i korištenje energije, ugljični dioksid, industrija, klor-fluor-ugljici, poljoprivreda, metan, krčenje šuma, ozon.

Na ploči ispod riječi "Zagrijavanje" nalaze se karte s ključnim riječima koje označavaju uzroke zatopljenja.

Onečišćenje okoliša povezano je s ljudskim djelovanjem, a jedna strana tog djelovanja vezana je za njihovo zagrijavanje ljudi. Stoga, kako bi se smanjilo onečišćenje prirode ovom djelatnošću, ljudi traže i pronalaze nove tehnologije i materijale za svoje grijanje. Jedan primjer za to je grijanje peletima od suncokretove ljuske. Energija dobivena iz suncokretove ljuske je vrlo visoka. Nedavna znanstvena istraživanja pokazuju da ta energija može biti i veća ako su pahuljice komprimirane s velikom gustoćom i bez vlage u svom sastavu. To nedvojbeno čini pelete od suncokretove ljuske biogorivom budućnosti. Za usporedbu, spaljivanje dva kilograma peleta od suncokretove ljuske jednako je spaljivanju litre tekućeg goriva.

Kako se proizvode peleti od suncokretove ljuske? Suncokretova ljuska se sipa i prerađuje u tampon silosu veličine 300 kubnih metara, odakle odlazi u sektor paletiranja. Tamo se pahuljice prešaju u cilindrične eko pelete prosječne duljine od 10 do 30 milimetara i promjera od 6 do 10 milimetara. Prosječna proizvodnja stroja za paletiranje je 1500 kg na sat. Peleti od suncokretove ljuske imaju visok indeks koncentrirane snage: 4,3-4,5 kw/kg. Ta je brojka usporediva s ugljenom i 1,6 puta veća od drva. Pri izgaranju 1000 kg peleta od suncokretove ljuske oslobađa se jednaka količina topline kao pri izgaranju 685 litara loživog ulja / 500 litara dizelskog goriva / 479 kubnih metara prirodnog plina ili 1600 kg drva; Peleti su sigurna i ekološki prihvatljiva goriva. Prilikom izgaranja, količina CO<sub>2</sub> koja se ispušta u zrak jednaka je onoj tijekom prirodne razgradnje biomase koja se koristi za njihovo stvaranje;

Zaključak: Ljudska aktivnost ima značajan utjecaj na klimatske promjene.

/ 10 minuta /

Prezentacija rada 4. skupine. Zadatak: okarakterizirati klimu regije Stara Zagora. Spoji crtama početak i kraj fraze.

1 Prosječna zimska temperatura Od +2 stupnja.

2 Ljetne kiše. 650 mm.

3 Prosječna temperatura ljeti. +27 do +42 stupnja

Učenici smišljaju priču o klimi svog kraja.

Zaključak: Stara Zagora se nalazi u prijelaznom kontinentalnom području s utjecajem Sredozemnog mora. Zimi je vrijeme blaže i toplije nego u gradovima u Tračkoj nizini, jer Sredna Gora štiti od hladnih sjevernih i sjeveroistočnih vjetrova.

/ 10 minuta /

Sažetak lekcije. Prema raznim istraživanjima od sredine 19. stoljeća prosječna godišnja temperatura počela je rasti. Porast temperature zabilježen je i u Staroj Zagori. Naš planet uskoro će ući u sljedeće ledeno doba. Možda će se to dogoditi u sljedećem tisućljeću. Međutim, zbog efekta staklenika primjećuje se zagrijavanje. Što može naš planet i naša zemlja očekivati u budućnosti?

/ 3 minute /

Učitelj zadaje domaću zadaću. Učenici su podijeljeni u grupe:

1. grupa – ekolozi, utvrdit će moguće posljedice zatopljenja;
2. grupa – geografi, otkrit će posebnosti geografskog položaja našeg kraja;
3. grupa – ekonomisti, govorit će o razvoju Starozagorske regije;
4. skupina – fizičari – izumitelji novih tehnologija.

Svaka grupa dobiva dodatni zadatak (traženje i analiza informacija, izvođenje zaključaka). Učitelj koordinira rad djece, učenici se pripremaju za prezentaciju – obranu svojih projekata.

/ 5 minuta /

### Tips for the facilitator

Prema raznim istraživanjima od sredine 19. stoljeća prosječna godišnja temperatura počela je rasti. Porast temperature zabilježen je i u Staroj Zagori. Naš planet uskoro će ući u sljedeće ledeno doba. Možda će se to dogoditi u sljedećem tisućljeću. Međutim, zbog efekta staklenika primjećuje se zagrijavanje. Što naš planet i naša zemlja mogu očekivati u budućnosti?

### Debriefing

Učitelj zadaje domaću zadaću. Učenici su podijeljeni u grupe:

1. grupa – ekolozi, utvrdit će moguće posljedice zatopljenja;
2. grupa – geografi, otkrit će posebnosti geografskog položaja našeg kraja;
3. grupa – ekonomisti, govorit će o razvoju Starozagorske regije;
4. skupina – fizičari – izumitelji novih tehnologija.

Svaka grupa dobiva dodatni zadatak (traženje i analiza informacija, izvođenje zaključaka). Učitelj koordinira rad djece, učenici se pripremaju za prezentaciju – obranu svojih projekata.

### Follow-up/Inspiration for the future

Informacije na društvenim mrežama, web stranici škole.

### References/Further reading

<https://www.youtube.com/watch?v=LxgMdjyw8uw>

### Annex

Br.	Mjesečni ciklus	Značajke razdoblja	Klimatske promjene
1.	Devon	Prvi vodozemci, mahovine i preslice	Vruća, suha klima
2.	Karbon	Pojavljaju se gmazovi. Spaljivanje od ogromnih biljaka i paprati.	hladno
3.	Perm	Otpriblike polovica grupa živa. Organizmi nestaju. Pojavljaju se crnogorična stabla.	Podizanje Sjeverne polutke. Postaje sve suše i hladnije.
4.	Trijas	Dominacija gmazova. Pojava prvih sisavaca	Zatopljenje.

5.	Jura	Pojava prvih ptica. Dominacija dinosaura.	Vlažna klima
6.	Kreda	Pojava cvjetnica. Dinosauri i druge životinje izumiru.	Hladno, s postupnim zatopljenjem.
7.	Neogen	Razvoj sisavaca. Pojava humanoidnih bića.	Hladno
8.	Periodi Kvartara	Sisavci: nosorozi, mamuti. Pojava prvih ljudi.	Hladno, glacialno razdoblje, postupno zagrijavanje

<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>
<b>r</b>	<b>i</b>	<b>a</b>
<b>a</b>	<b>l</b>	<b>z</b>
<b>z</b>	<b>j</b>	<b>i</b>
<b>i</b>	<b>e</b>	<b>z</b>
<b>z</b>	<b>š</b>	<b>a</b>
<b>a</b>	<b>k</b>	<b>h</b>
<b>h</b>	<b>e</b>	<b>l</b>
<b>l</b>	<b>(</b>	<b>a</b>
<b>l</b>	<b>u</b>	<b>đ</b>
<b>l</b>	<b>r</b>	<b>e</b>
<b>l</b>	<b>đ</b>	<b>n</b>
<b>l</b>	<b>i</b>	<b>j</b>
<b>l</b>	<b>v</b>	<b>a</b>
<b>l</b>	<b>a</b>	<b>n</b>
<b>l</b>	<b>n</b>	<b>j</b>
<b>l</b>	<b>e</b>	<b>)</b>
<b>l</b>	<b>)</b>	

1	<b>Promjena Zemljine orbite.</b>		Dodatna promjena Zemljine orbite.
2	<b>Promjena nagiba Zemljine osi.</b>		Dodatna promjena nagiba Zemljine osi.
3	<b>Vulkanske erupcije</b>	1991. Erupcija vrha Pinatubo (Filipini). Prosječna temperatura Zemlje je 5 stupnjeva niža od uobičajene.	Smanjena vulkanska aktivnost.
4	<b>Razdoblje manje aktivnosti</b>	Učestalost pojavljivanja	Razdoblje

	<b>og sunca.</b>	Sunčevih pjega (11 godina)	aktivnog sunca.
5	<b>Asteroidi koji padaju</b>	Tunguski meteorit (1908)	

<b>Različitosti</b>	<b>Staklenički plinovi</b>	<b>Odgovor</b>
1	<b>proizvodnja i korištenje energije</b>	korištenje obnovljivih izvora energije

2	<b>indus trija</b>	ugljični dioksid, klor-fluor-ugljici, metan, ozon	korišten je novih tehnolo gija i materij ala
3	<b>Agrik ultur a</b>		
4	<b>krčenj e šuma</b>		Obnavlj anje šuma.